Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Zimmer, And. Edler v.

Abhandlung über die Kriegs-Minen Zum Gebrauche d. k. u. k. österr. Mineur-Schulen. Mit e. Atlas

Bd.: 3

Wien 1852

4 App.mil. 105-3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10220994-6

ABHANDLUNG

über die

KRIEGS-MINEN.

III. Theil.

Anlage der Galerien, Angriff und Vertheidiguug.

Inhalt des III. Theiles.

	§.	Seite
Die Kriegsminen in Bezug auf feste Plätze	1	1
Von den Vertheidigungsminen überhaupt	7	2
Von der Anlage der Vertheidigungsminen unter der Oberfläche des Glacis und dem bedeckten Weg gegen den oberirdischen Angriff	10	3
Von den Vertheidigungsminen gegen die Bresch- und Contre-Batterien auf der Höhe des Glacis und im bedeckten Wege	15	4
Von der Contrescarpe-Galerie	20	7
Von der fernern Anlage der Oefen unter dem Glacis und der Esplanade	30	10
Von den Minen unter dem Glacis unter gleichen Widerstandslinien	40	13
Von den Minen unter dem Glacis unter ungleichen Widerstandslinien	44	14
Von den Vertheidigungsminen gegen die oberirdischen Angiffswerke in verschiedenen Stockwerken	49	16
Von den Minen, deren Oefen einzeln zu sprengen sind	59	19
Von der Enveloppe- oder Umfassungsgalerie	65	21
Von den Vertheidigungsminen gegen die oberirdischen Verbauungen und Batterien in den Festungswerken	68	22
Von den Mitteln, dem unterirdischen Krieg auszuweichen:		
I. Bemächtigung der Vertheidigungsgalerien mit Sturm	76	25
Gegenmassregeln des Vertheidigers	93	31
Schlussfolgen und Bemerkungen	100	33
II. Die Vertheidigungs-Galerien mittelst Pulverhaufen einzustürzen	108	34
III. Die Vertheidigungsgalerien mittelst schnell abgeteufter Brunnen und auf ihre Sohle niedergelegter und verdämmter Pulverladung einzustürzen	112	35
IV. Angriff der Vertheidigungsminen nach Mouzé mittelst schnell abgeteufter Brunnen, und der an der Sohle derselben angebrachten unverdämmten Pulverladung	113	36
Minen-Versuche und hiemit verbundene Manöver, welche zur Prüfung der Angriffsweise nach Mouzé mit schnell abgeteuften Brunnen und unverdämmter Pulverladung am 20. und 21. Juli 1830 in Wien ausgeführt wurden	126	43
Betrachtungen über den möglichen Erfolg der von Mouzé und Gillot vorgeschriebenen Angriffsmethode eines Minensystems mittelst unverdämmt geladener Brunnen	131	48
Fortsetzung dieses Gegenstandes	136	53
Massregeln gegen das Eindringen des Angreifers in die Galerie	144	59
Fernere Erörterung der Massregeln gegen den Angriff mit Brunnenminen	160	67
Von der Anlage der Vertheidigungsgalerien mit Berücksichtigung auf den oberirdischen Angriff mit Brunnenminen	176	75
Von dem Behorchen	179	77
Der Minenkrieg bei der Belagerung von Schweidnitz im Jahre 1762	180	78
Anfang des unterirdischen Krieges.		
Von dem Einbruch der ersten Angriffsgalerie in der 16. Nacht der Belagerung am 22. August 1762 bis zum Auffliegen des stark geladenen Angriffsofens I am 1. Sept. Abends 9 Uhr	183	80
Von dem Auffliegen des Angriffsofens I am 1. Sept. bis zum Auffliegen des Angriffsofens II am 16. Sept. Früh 9 Uhr	184	82
Von dem Auffliegen des Angriffsofens II am 16. Sept. bis zum Auffliegen des Angriffsofens III am 24. Sept. 10 Uhr Abends	185	86
Von dem Auffliegen des Angriffsofens III am 24. September bis zum Auffliegen des Angriffsofens IV in der Nacht vom 8. zum 9. Oct. um Mitternacht und der am letztern Tage erfolgten Uebergabe der Festung mittelst Capitulation	186	89
Schlussfolgerungen aus dem angeführten Minenkrieg von Schweidnitz im Jahre 1762.		
Für den Angriff	187	94
Für die Vertheidigung	196	98
Unverdämmte und theilweise verdämmte Pulverladungen in Angriffsgalerien	207	103
Von dem Entwurfe einer unterirdischen Befestigung	215	112
Das Glacis und der bedeckte Weg	217	113
Das Ravelin mit seinem Reduit	238	121
Die Bastion	242	122
Angriff und Vertheidigung des entworfenen Minensystems einer Cormontaignischen Befestigung	249	125
Oberirdischer Angriff mit Brunnenminen	250	125
Vertheidigung gegen den oberirdischen Angriff mit Brunnenminen	265	133
Unterirdischer Angriff und Vertheidigung.		
Allgemeiner Angriffs-Entwurf	277	138
Allgemeine Massregeln des Vertheidigers	278	138
Angriff	280	139
Vertheidigung	285	141
Deren Fortsetzung bis	338	165
Approximative Ausweise über die zum unterirdischen Kriege hauptsächlich nothwendigen Bedürfnisse an Pulver, Holzwerk, Requisiten und andere Gegenstände. Bemerkungen hiezu:		
Für den oberirdischen Angriff mit Mouzé'schen Brunnenminen	341	167
Für die unterirdische Vertheidigung gegen den oberirdischen Angriff mit Brunnenminen	342	168
Für die unterirdische Vertheidigung gegen den unterirdischen Angriff	343	169
Ausweis Lit. A für den unterirdischen Angriff	—	170
Ausweis Lit. B für die unterirdische Vertheidigung gegen den oberirdischen Angriff	—	176
Ausweis Lit. C für die unterirdische Vertheidigung gegen den unterirdischen Angriff	—	180
Anmerkungen und Erläuterungen	—	185
Tabellen I und II zu den Minenversuchen am 21. Juli 1830 zu Wien in Bezug der Mouzé'schen Brunnenminen.		

Berichtigungen.

(Zum III. Theil.)

Seite	5	Spalte	1	Zeile	19	von oben	statt	sowohl der Kanonen	lies:	sowohl die Kanonen
„	6	„	1	„	2	„	„	die Kammer	„	den Kamm
„	6	„	1	„	12	„	„	sich	„	sie
„	6	„	1	„	31	„	„	letzteren	„	letztere
„	9	„	1	„	13	„	„	schwer	„	schwerer
„	19	„	2	„	4	„	„	Entfernung der letztern	„	Entfernung von den letztern
„	22	„	1	„	5	von unten	„	Kehlenmauerhöhe	„	Kehlmauerhöhe
„	24	„	2	„	9	von oben	„	verbreitet	„	verbreitert
„	35	„	2	„	21	„	„	niedergelegte Pulverladung	lies:	niedergelegte und verdämmte Pulverladung
„	38	„	1	„	13, 14	v. unten	„	welche mit der Brechstange vorgebohrt	lies:	welche vorgebohrt, mit der Brechstange
„	39	„	1	„	15	„	„	fdd'	lies:	f d d' f'
„	66	„	2	„	12	„	„	Raum i k lässt	„	Raum i k Fig. 51, und c d Fig. 83 lässt
„	70	„	2	„	12	von oben	„	R''	„	R'
„	72	„	1	„	15	„	„	$= 50{,}6 + 4.5 = 83{,}1$	„	$50{,}6 + 28 + 4{,}5 = 82{,}11$
„	72	„	1	„	17	„	„	b z ist = 88' 6''	„	ist = 88' 6''
„	76	„	1	„	3	von unten	„	9° 3' 5'' 6½'''	„	9° 3, 5'' 6½'''
„	79	„	1	„	10	„	„	Ouasco	„	Quasco
„	81	„	1	„	17	von oben	„	5 Fig. 94	„	S Fig. 94
„	83	„	2	„	15	von unten	„	rechtseitigen	„	linkseitigen
„	87	„	2	„	8	„	„	K	„	k
„	89	„	2	„	9	von oben	„	Oefen verlieren	„	Oefen zu verlieren
„	10?	„	1	„	23	„	„	Mine	„	Spitze
„	113	„	1	„	2	„	„	erhalten	„	entfalten
„	116	„	2	„	4	„	„	Vorspreizung	„	Verspreizung
„	118	„	1	„	1	von unten	„	$\sqrt{oc^2 - od^2}$	„	$\sqrt{oc'^2 - od^2}$
„	120	„	1	„	5	von oben	„	r mit 6''	„	r' mit 6''
„	120	„	2	„	2	von unten	„	D	„	d
„	122	„	2	„	16	„	„	laufenden	„	gleichlaufenden
„	126	„	1	„	8	von oben	„	C' C'	„	C C'
„	128	„	2	„	11	„	„	die Leitung, denen die Obsorge	lies:	denen die Obsorge
„	130	„	1	„	10	von unten	„	d b g	lies:	d b'g
„	30	„	1	„	8	„	„	diesen Punkten	„	diesen Punkten 0,0'
„	133	„	1	„	23	von oben	„	Batterien O	„	Batterien Q
„	136	„	1	„	16	„	„	nebst	„	nächst
„	139	„	2	„	19	von unten	„	der Angriffsminen	„	der unverdämmten Angriffsminen
„	153	„	1	„	9	„	„	Brunnen W	„	Brunnen V
„	154	„	2	„	6 u. 7	„	„	Communicationsgalerie	„	Vertheidigungsgalerie
„	155	„	2	„	1	„	„	in d angelegt	„	in δ angelegt
„	156	„	1	„	11	von oben	„	sich in der eingestürzten Galerie	lies:	sich aus dem Brunnen G' in die eingestürzte Galerie
„	157	„	1	„	18	von unten	„	v	lies:	V
„	159	„	1	„	6	von oben	„	werden	„	wurden
„	159	„	1	„	26	„	„	40' Breite	„	4° Breite
„	160	„	2	„	14	„	„	Galerie	„	Galerien
„	163	„	1	„	14	„	„	W. L. von 28''	„	W. L. von 28'
„	164	„	1	„	9	„	„	eine steile, aber nicht	„	eine steile nicht
„	186	„	2	„	8	„	„	werden	„	wird
„	186	„	2	„	19	„	„	EE	„	g, g
„	198	„	1	„	19	„	„	Erdöfen	„	Endeöfen.

Die Kriegsminen in Bezug auf feste Plätze.

§. 1.

Eine Festung, deren Hauptumfassung sturmfrei, von den feindlichen Geschützen des nahen Aussenfeldes nicht entdeckt und beschossen werden kann, mit einem tüchtigen Kommandanten, mit Artillerie, hinlänglicher Garnison, den nöthigen Lebensmitteln, allen andern zur Vertheidigung erforderlichen Bedürfnissen und den nothwendigen bombenfreien Unterkünften versehen ist, kann nur durch eine gangbare Bresche am Hauptwalle, über welche der überlegene Angreifer mit stürmender Hand eindringt, oder in Folge einer Capitulation genommen werden.

Bei einem nicht minirten Platz gelangt der Belagerer am geschwindesten und einfachsten zur Legung dieser Bresche mittelst eines durchaus oberirdischen Angriffes, wenn die Hilfsmittel der Festung der Art sind, dass er durch seine Verbauungen, seine Ueberlegenheit und das concentrirte Feuer seiner Batterien jenes der Festung zum Schweigen bringen, die Brustwehre zerstören und alle Ausfälle zurückweisen kann, wodurch er endlich zur Anlage seiner Breschbatterien gelangt.

Hat aber der Belagerte, ohne die frühere Vertheidigung zu schwächen, es dahin zu bringen gewusst, dass er eine hinlängliche Anzahl Geschütze und die sonstigen Vertheidigungsmittel zur Bekämpfung des nähern Angriffs, vom Fusse des Glacis an, sich aufgespart hat, mithin eine eben dieser Nähe wegen um so kräftigere Vertheidigung zu führen im Stande ist, so kann der Angreifer in diesem oder in einem ähnlichen Falle es vorziehen, den Platz mit Minen zu öffnen, zu welchem Ende er aus der dritten Parallele mittelst Einschnitte oder aus Brunnen mit fallenden Galerien unter dem Fundamente der Contrescarpe, unter der Grabensohle und unter dem Fundamente der Escarpe durchgeht, längs der Contrescarpe und Escarpe Oefen anlegt, sie mit einem Feuer gleichzeitig zündet und somit die Bresche zur Verbauung oder zum Sturm leget, je nachdem der Angriff einem Aussenwerke oder der Hauptumfassung galt, und wo im ersteren Falle der Angriff unterirdisch aus der Verbauung auf dieselbe Art, wie aus der dritten Parallele gegen die Hauptumfassung fortgeführt wird.

§. 2.

Liegt es daher in der Absicht, einer Festung oder einem Theile derselben eine grössere Vertheidigungsfähigkeit zu verschaffen, so wird dieselbe bei einer angemessenen Lage und dem dazu geeigneten Erdreiche am zweckmässigsten durch Minen erreicht, mittelst welcher der Vertheidiger die feindlichen Verbauungen und Batterien wiederholt einstürzen und seinen unterirdischen Arbeiten entgegen wirken kann.

§. 3.

Bei dieser Vorkehrung wird der Angreifer wohlweislich unterlassen, sich nur auf den oberirdischen Angriff zu beschränken, seine Verbauungen und Batterien der Wirkung der Minen auszusetzen, und nach ihrer Zerstörung unter dem mörderischen Feuer der nahen Werke sie aufs Neue zu errichten, die schweren Breschgeschütze auszugraben, auszubessern und mit Hebezeug aufzustellen oder andere einzuführen, in der Erwartung, dass sein so mühsam zu Stande gebrachtes Werk abermals auf dieselbe Art zerstört werde.

§. 4.

Findet nun der Angreifer kein Mittel, sich der verderbenden Wirkung gedachter Minen zu entziehen, oder ihnen auszuweichen, so ist er nothgedrungen, die zu den Minenöfen führenden Ga-

lerien des Vertheidigers einzustürzen; und da die Zerstörung der Galerien wieder nur durch Minen geschehen kann, so wird der Angreifer zum unterirdischen Kriege gezwungen.

§. 5.

Die unterirdischen Arbeiten schreiten aber ihrer Natur nach langsam vor, und der unterirdische Kampf wird nur von dem Mineur gegen den Mineur ausgefochten; es verlieren mithin bei einer umsichtigen Vertheidigung die grössern Hilfsmittel des Angreifers auch grösstentheils ihr Uebergewicht, und es wird zur Ueberwältigung des Vertheidigers ein ungemeiner Zeitaufwand erfordert. Diesen Zeitaufwand möglichet auszudehnen, ist das Bestreben des Vertheidigers, ihn möglichst abzukürzen, dasjenige des Angreifers.

§. 6.

Auf welche Art und Weise nun die Oefen und die dahin führenden Galerien sowohl gegen den oberirdischen als unterirdischen Angriff auszuführen und zu einer kräftigen und langen Vertheidigung zu benützen seien, so wie dem Angreifer die Mittel und Wege anzuzeigen, dem unterirdischen Kriege auszuweichen, oder bei der Unmöglichkeit, sich ihm zu entziehen, den zweckmässigsten Vorgang, aus den bis nun bekannten Erfahrungen abgeleitet, darzustellen, ist der Zweck dieser Abhandlung.

Von den Vertheidigungsminen überhaupt.

§. 7,

Minen, welche dazu dienen, die feindlichen oberirdischen Angriffswerke, Verbauungen und Batterien zu zerstören, wurden früher F e s t u n g s m i n e n, und jene, die den unterirdisch angreifenden Mineur und seine unterirdischen Arbeiten zu bekämpfen und zu zerstören hatten, G e g e n m i n e n (Contreminen) genannt. Nachdem aber, wie z. B. bei nur einem Stockwerk, der Fall eintritt, dass die Minen zugleich Festungs- und Gegenminen sind, und so gut zu einem wie zu dem andern Zwecke verwendet werden können, so erscheint der allgemeine Ausdruck: V e r t h e i d i g u n g s m i n e n, wie er heut zu Tage von mehreren Schriftstellern angenommen ist, entsprechender.

§. 8.

Indem die Vertheidigungsminen sowohl die oberirdischen Angriffswerke, Verbauungen und Batterien zu zerstören, als auch die unterirdischen Galerien und Arbeiten des angreifenden Mineurs zu bekämpfen haben, so müssen die Oefen dergestalt angelegt werden, dass sie jede feindliche ober- und unterirdische Arbeit auf die möglichst ausgedehnte Art, mit dem mindesten Verlust an unterirdischem Raum und mit den wirksamsten Mitteln entweder in die Luft werfen, oder verschütten können; den Galerien aber ist die möglichst einfache und eine solche Lage und Anordnung zu geben, damit der Angreifer nicht unbeobachtet und unbekämpft zwischen ihnen durchdringen kann; dass sie der Wirkung der Angriffsminen möglichst entzogen, durch den Gebrauch der eigenen Oefen geschont und nur in so weit aufgeopfert werden, als es unmöglich zu verhindern ist, oder man es mit Absicht nicht verhindern will.

Diesen Bestimmungen gemäss, und um nicht zu grosse und zu tiefe Trichter zu erzeugen, welche dem Angreifer seine Verbauungen erleichtern und bei derselben Pulverladung die grösste Wirkung erzeugen, wird der Vertheidiger in der Regel nicht leicht stärkere Pulverladungen, als jene zu den gleichseitigen Minen anwenden; daher werden die Vertheidigungsminen auch nur für gleichseitige Minen angeordnet, und nur für diese sowohl die Entfernung der Kammern als die dahin führenden und zwischen liegenden Galerien bestimmt.

§. 9.

Eine nach diesen allgemeinen Andeutungen entworfene Anordnung der Kammern und Galerien zur unterirdischen Vertheidigung gegen den ober- und unterirdischen Angriff wird ein M i n e n s y s t e m, die u n t e r i r d i s c h e B e f e s t i g u n g, oder auch eine M i n e n - D i s p o s i t i o n genannt.

Von der Anlage der Vertheidigungsminen unter der Oberfläche des Glacis und dem bedeckten Weg gegen den oberirdischen Angriff.

§. 10. (Fig. 1 und 2. Taf. I.)

Ist Fig. 1 eine Fläche nach der Richtung A B und der Breite m n durch gleichseitige Minen vollkommen zu sprengen, so müssen die Trichter sich berühren; die Trichterhalbmesser und die W. L. werden $= \frac{mn}{2}$, und die Entfernung der Oefen 1. 2 bis 2. 3 u. s. f voneinander wird = 2 m n. Soll die Wirkung stärker sein, so müssen die Oefen näher wie 2 W. L. oder accolirt ohne Ladungs-Abzug der gemeinschaftlichen Körper angelegt werden.

Obwohl die grösste Wirkung der Minen Fig. 1 in und nächst der Linie A B und Fig 2 bis an die Durchschnitte der Trichter in der Fläche a b c d liegt, so zeigt die Erfahrung dennoch, dass diese vollkommene Wirkung in der ganzen Breite der Trichterdurchmesser und bei accolirten Minen selbst noch weiter sich erstrecket.

§. 11. (Fig. 1 und 3. Taf. I.)

Zeigt Fig. 3 A B C den verticalen Durchschnitt nach A B Fig. 1 und die Oberfläche des Erdreichs horizontal oder schief liegend, wird durch die Ebene nach A C unter 45° geschnitten (indem, wenn nichts anderes erwähnt wird, immer gleichseitige Minen verstanden sind), und sind in dieser Ebene mehrere Oefen 1, 2, 3 unter verschiedenen Tiefen angelegt, so werden diese Oefen die innerhalb der Breite ihrer Trichterdurchmesser aufgestellten Kanonen in die Luft zu werfen vermögen.

§. 12.

So wie die grösste Entfernung der Oefen von einander, ist auch die mindeste Tiefe derselben unter der Oberfläche des Erdreichs auszumitteln.

Eine sechzigpfündige Bombe mit voller Kammerladung und unter 15 Grad Elevation geworfen, schlägt, nach dem Handbuch für die k. k. österr. Artillerie von den Brüdern Smola, 4′ tief in festes trockenes Heideland, und vermöge eben dieses Handbuches, nach Piobert mit 30 Grad Elevation dringt die französische 10zöllige Bombe 2′ 5″ in gesetzte Erde.

Zu der Tiefe von 4′ des Eindringens der Bombe wäre noch die W. L. von 4′, welche der Sprengladung von 7 Pfd. beiläufig entspricht, hinzu zu addiren, um die mindeste Tiefe der Galeriedecke zu erhalten. Nachdem aber die Wirkung der Sprengladung sich bei dem Platzen der Bombe schon grösstentheils aufgezehrt (absorbirt) hat, und ihre Kraft an den schwächern Theilen der Bombe, das ist aufwärts und seitwärts, und nur wenig auf das Bodenstück ausübt, was dadurch sich bewährt, dass auf die Erde gelegte und gezündete Bomben nur wenig in den Boden eindringen, so kann die Sprengladung der Bombe kaum in die Rechnung gezogen werden. Diesem nach würde es in dieser Hinsicht hinlänglich, wenn die Decke der Galerie 9′ und die Sohle eines Zweiges von 3′ Höhe 12′ unter der Oberfläche des Erdreichs gehalten würde.

Im ferneren Anbetrachte aber, dass es zu den äusserst seltenen Fällen gehört, dass eine Bombe gerade über eine Galerie fällt, die Bomben bei der grossen Ausdehnung der Glacisfläche und bei dem ungewissen Erfolge wohl nicht von dem Angreifer eigends und nur dann dahin gerichtet werden könnten, wenn die Belagerungsarbeiten noch nicht bis zum Fusse des Glacis fortgeschritten sind, weil sonst die Bombensplitter dem Angreifer mehr noch wie den Vertheidiger gefährlich würden, dürfte es erklärlich werden, dass von mehreren Mineuren die geringste Tiefe der Sohle der Galerien oftmals nur auf 10′ angenommen wurde.

§. 13. (Fig. 4 und 5. Taf. I.)

Ist die Tiefe der Oefen oder ihre W. L. ausgemittelt, und es soll Fig. 4 und 5 eine vorwärts der Linie A A aufgestellte Batterie durch eine Reihe gleichzeitig gezündeter Oefen o, o′, o″ u. s. f. zerstört werden, so erhält man Fig. 4 den Grundriss für ihre Anlage, wenn man den Trichterhalbmesser gleich der W. L. senkrecht auf die Linie A A von A nach D trägt, mit A A die Gleichlaufende D D zieht, und die Entfernung der Oefen oo′, o′ o″ u. s. f., je nachdem man die Trichter sich nur berühren, oder ineinander greifen lässt, in der Entfernung ihrer doppelten W. L. oder unter derselben aufträgt.

Der verticale Querschnitt Fig. 5 dieser Ofenanlage wird erhalten, wenn man von dem Punkte A die W. L. auf die Horizontale A B noch die Senkrechte W. L. von D nach o aufträgt.

Auf ähnliche Art wird auch der Längendurchschnitt verzeichnet.

§. 14. (Fig. 6. Taf. I.)

Hat das Erdreich Fig. 6 einen Fall von A nach G nach dem Winkel B A G, so wird der Ofen o' wieder in eine Ebene zu liegen kommen, welche bei dem unveränderten Scheitelpunkt A mit der Linie A G des Falles einen Winkel von 45 Grad abschneidet.

Trägt man daher den Trichterhalbmesser r von A nach 1 und die W. L. gleich dem Trichterhalbmesser senkrecht auf die Linie A. G. von 1 nach o, so ist die Lage des Ofens o bestimmt, und man kann sowohl die horizontale Entfernung A H von A, als die Tiefe des Ofens o unter A durch Zeichnung und Rechnung finden, wenn zur Rechnung der Fall auf eine Klafter bekannt, oder der Winkel in Graden ausgedrückt ist.

Zieht man nämlich die Verticale o H von o aufwärts, bis sie die Horizontale A B schneidet, so wird A H und H o durch Zeichnung erhalten.

Ist die W. L. w und der Fall 7, 8 = b auf die Länge a = 1° bekannt, so wird A H und H o wie folgt durch Rechnung gefunden.

Verzeichnet man zu der gleichseitigen Mine A o G auf der schiefen Ebene noch aus dem gemeinschaftlichen Punkt A die gleichseitige Mine A B zu derselben W. L. w = w' auf die Horizontale A B und zieht die Verticale o H, so haben die zwei rechtwinkligen Dreiecke o, 6, 1 und A 3 4 die Katheten A 4 und 0 1, und die spitzen Winkel bei 6 und 3 gleich, sind daher vollkommen gleich und m = m.'

Aus der Proportion a : b = r : m' erhält man m' = m, und aus dem Unterschiede r — m = n wird n gefunden, und da

$$d = \sqrt{a^2 + b^2},$$

so findet man auch c aus der Proportion:

$$d : b = n : c \text{ und}$$

$$A\,H = \sqrt{n^2 - c^2}.$$

Endlich wird aus dem rechtwinkligen Dreieck 0, 1, 6 die Tiefe des Ofens 0 unter dem Punkt $6 = \sqrt{w^2 + m^2}$, und unter dem Punkt

$$A = H\,o = c + \sqrt{w^2 + m^2}$$

gefunden.

Das Glacis erhält für die grösste Beherrschung der rückliegenden Werke 9'' und für die kleinste 4'' Fall auf die Klafter.

Vollführt man z. B. die Rechnung für den kleinsten Fall von 4'', der beinahen mittleren von 6'' und den grössten Fall von 9'' auf die Klafter, so erhält man die horizontale Entfernung A H und die Tiefe des Ofens 0 unter A bei einer W. L. von 10', wenn

b = 4'' für A H 9', 5'', 1'''; für H o 10'' 6'', 8'''
b = 6'' „ „ 9', 1'', 7'''; „ „ 10, 9, 11, 52,
angenommen für 10', 10'', 0''',
b = 9'' „ „ 8, 8, 2 für H o 11, 1, 9, 52
angenommen für 11, 2, 0.

Wird statt des Falles auf 1 Klafter der Winkel B, A, G in Graden ausgedrückt, so verhält sich, wenn R der Halbmesser der Function ist: R : Tang. B, A, G = r : m' = m. Wornach man wie vorher verfährt.

Von den Vertheidigungsminen gegen die Bresch- und Contre-Batterien auf der Höhe des Glacis und im bedeckten Wege.

§. 15. (Fig. 7 und 8. Taf. I.)

Um Fig. 7 und 8 eine Bresch- oder eine Contrebatterie auf der Höhe des Glacis durch eine Reihe Oefen $0'$ 0^2 u. s. f. dergestalt in die Luft zu werfen, dass die Vertheidiger im bedeckten Wege noch durch eine Brustwehre gedeckt bleiben, ist die Linie D D der Ofenreihe in einer solchen Entfernung vom Glaciskamme anzunehmen, dass die Trichterränder in die Brustwehre der feindlichen Verbauung auf eine hinlängliche Breite A, B eingreifen, somit das Innere der Brustwehre und der Scharten der Batterien zerstört, das Aeussere gegen den bedeckten Weg aber unbeschädigt bleibt, und die Geschütze über die stehen gebliebene Brustwehre in den bedeckten Weg geworfen, oder wenigstens in dem Minentrichter begraben werden, damit der Angreifer entweder neue Batteriestücke herbeizuschaffen, oder die in den Trichter begra-

benen, in ihrer Laffettirung wahrscheinlich beschädiget, wo nicht unbrauchbar gemacht, mit grösster Mühe und Gefahr auszuheben und aufzustellen genöthigt wird.

§. 16. (Fig. 8 Taf. I.)

Legt man Fig. 8 die Oefen entfernt von der Brustwehre der feindlichen Batterie hinter den Kanonen in p an, so werden letztere zwar in den bedeckten Weg geworfen, allein die Brustwehre nicht ergriffen; rückt man aber die Linie dieser Oefen mit Beibehaltung derselben W. L. einwärts gegen p', so wird die Brustwehre zwar ergriffen, allein weil der Ausbruch dieser Minen nach dem schwächsten Widerstand p' m geschieht, bei der vertieften Sohle der Batterie unter die Oberfläche des Glacis die Kanonen weder in den bedeckten Weg, noch in den Trichter, sondern auf das Glacis gegen den Feind geworfen werden.

Um sowohl der Kanonen in den bedeckten Weg zu werfen, oder wenigstens in dem Trichter zu begraben, und die Brustwehre auf eine hinlängliche Breite zu zerstören, müssen die Oefen q in der Ebene A C auf eine solche Tiefe gelegt werden, dass im Verhältniss des grösseren Explosions-Körpers die erhöhte Brustwehre und die vertiefte Sohle der Batterie auf die Abweichung derselben gegen aussen weniger einwirkt, hingegen die W. L. hinter dem Schwerpunkt der Kanonen ihren Stosspunkt C findet.

Indem aber der Vertheidiger mit dem Pulver und der Tiefe des Erdreichs zu sparen hat, so sind die Oefen so wenig als möglich auswärts zu rücken, daher dieses Mittel, um beide ausgesprochene Absichten zu erreichen, nicht befriediget.

§. 17. (Fig. 7 und 8. Taf. I.) *)

„Das behendeste und zweckmässigste Mittel, die Brustwehre der feindlichen Verbauung hinlänglich zerstören und zugleich die Kanonen in den bedeckten Weg zu werfen, oder doch in dem Minentrichter zu begraben, ist: dass man vor jedem Ofen 0', 0', 0^2 u. s. f. Fig. 7 und 8 einwärts gegen den Platz noch kleinere, um 3 bis 4' höhere Oefen d anlege, die schwach geladen das Erdreich nicht öffnen, sondern nur erschüttern, dessen Zähigkeit aufheben, und einige Augenblicke früher gezündet wie die Oefen 0 eben diese Wirkung gegen den Platz erleichtern.

Belidor legte die grossen Oefen 1½ bis 2' hinter die Trauben der Kanonen, und die kleineren d ½ Fuss hinter die Achsen der Laffeten, und gab diesen 6 und jenen 10' Tiefe unter dem Glacis.“

General Schröder legte die kleineren Oefen d unter den Kamm der feindlichen Brustwehre, die grossen 0 aber auf 6 Fuss Entfernung von eben dieser Kammer an. Dem grossen Ofen bestimmte er bei dem ersten Versuche 12' zur W. L. und 120 Pfd. Pulver W. G. zur Ladung, und beim zweiten Versuche 10' zur W. L. und 100 Pfd. Pulver zur Ladung. Die kleinern Oefen hielt er jedesmal um 3' höher als die grossen, und gab ihnen 25 Pfd. Pulver zur Ladung. Die Feuerführung endlich richtete er so ein, dass das Feuer einen Augenblick früher zu dem kleinen Ofen, als zu dem grossen gelangte. Die Wirkung entsprach der Absicht vollkommen, sowohl in Ansehung der Zerstörung der Brustwehre, als im Betrachte der Batteriestücke, die jedesmal in den bedeckten Weg oder in die Trichter zurückfielen, je nachdem sie gerade über einem Ofen, oder zwischen zwei Oefen standen.“

§. 18. (Fig. 7 und 8 Taf. I.)

Die eben angeführten Versuche, welche mit jener Genauigkeit ausgeführt wurden, die von Versuchen gefordert wird, können nur massgebend sein, wo die Anlage der Batterien mit Bestimmtheit vorauszusehen ist; selbst aber in diesem und in jedem andern Falle wird es in der Ausführung hinlänglich, die Galerien und Zweige dergestalt einzurichten, dass die Oefen 3° bis 4° von dem äussern Rande der Brustwehre der Batterie ohne Anstand angelegt werden können.

Nach dem oben beschriebenen Fürgang scheint es überhaupt, dass man einen grössern Werth wie billig darauf legt, die feindlichen Batteriestücke auf der Höhe des Glacis in den bedeckten Weg zu werfen, oder in die Trichter zu begraben; so wie dass auch der Nutzen, den man aus der Schonung eines Theiles der Brustwehre der feindlichen Batterien sich verspricht, für manche Fälle, namentlich für die langen Zweige des bedeckten Weges, überschätzt wird, denn:

Liegen Fig. 7 und 8 die grossen Oefen unter der Oberfläche des Glacis, anstatt 6' vorwärts in

*) Abhandlung über die Befestigungskunst. Zum Gebrauche der k. k. Ingenieur-Academie. 2. Theil 1801.

der Ebene C q in der Verticalfläche B F, die durch die Kammer der feindlichen Verbauung geht, so werden die Batteriestücke entweder in dem Trichter begraben, oder auswärts auf das freie Feld geworfen. Mit Ersterem begnügt man sich ohnehin, mit Letzterem aber, nämlich wenn die Kanonen auf das freie Feld geworfen werden, hat man noch mehr Ursache zufrieden zu sein, als der Angreifer unter dem nahen Feuer der aus- und eingehenden verschanzten Waffenplätze und der rückliegenden Werke sich dieser Kanonen nicht wird bemächtigen können, ohne durch eigene Verbauungen um sich herum sich zu decken, während er in den Trichtern bei der stehen gelassenen Brustwehre diese Deckung schon vorfindet. Von dem Vertheidiger wird im Allgemeinen schwerlich erwartet werden können, dass er auf einige Schritte von dem Angreifer entfernt den Kampf hinter der stehen gebliebenen Brustwehre mit demselben fortsetzt, da diese Brustwehr eben so gut den Angreifer wie ihn zu decken vermag. Die Vertheidigung muss daher den Tambours der ausgehenden und den eingehenden Waffenplätzen mit ihren Abschnitten, so wie den rückliegenden nächsten Werken überlassen bleiben, deren Einsicht und Feuer in den Trichter durch die stehen gelassene Brustwehre nur gehindert würde.

Nebst diesem Nachtheile wird auch der Angreifer unter dem Schutze der stehen gelassenen Brustwehre geschwinder und mit weniger Aufopferung die Trichter auf die nöthige Höhe bis zur Sohle der Batterie ausfüllen, und letzteren selbst wieder in kürzerer Zeit herstellen, als wenn er auch noch die ganz zerstörte Brustwehre seiner Batterie in den eingesehenen Trichtern zu erbauen hätte.

Wenn nun, wie es bei einer umsichtigen Vertheidigung nicht wohl anders vorauszusetzen ist, die langen Zweige des bedeckten Weges nicht hartnäckig durch die Besatzung derselben mit Mannschaft zu vertheidigen sind, sondern diese Vertheidigung den aus- und eingehenden Waffenplätzen und den rückliegenden Werken überlassen bleibt, so ist keine Ursache vorhanden, warum nicht die kleinen Oefen mit ihren zeitraubenden mühsam auszuarbeitenden Zweigen erspart, und die grossen Oefen selbst bis in die Verticalebene B F des Kammes der feindlichen Brustwehre, oder 18' bis 24' Entfernung vor der Verticalebene des Glacis-Kammes gelegt werden sollen, um so mehr, als sich die Pulverkraft immer nach der Sohle der Batterie, wo sie den geringeren Widerstand findet, wenden und oft noch einen Theil der Brustwehre unerwünscht stehen lassen wird.

Diesemnach wären die kleinern Oefen d höchstens nur vor den aus- und eingehenden Waffenplätzen anzubringen, welche den bedeckten Weg zu vertheidigen haben, und mit Tambours und Abschnitten versehen sind.

Die Galerien Fig. 7 und 8, die zu den kleinen und grossen Oefen führen, entspringen gewöhnlich entweder unmittelbar aus Eingängen an der Contrescarpe, oder aus der Contrescarpe-Galerie.

Die Galerien p g werden als Halbgalerien von 4' 6" Höhe und 3' Breite, die Wendungen sowohl zu den grössern als kleineren Oefen o und d, so wie das zu verdämmende Stück p v der Galerie als Zweige von 3' Höhe und 2' Breite ausgearbeitet.

§. 19. (Fig. 9 und 10. Taf. I.)

Wenn der Graben dergestalt schmal und tief ist, dass von der Höhe des Glacis die Verkleidungsmauern der rückkliegenden Werke nicht so tief von den Breschgeschützen gefasst werden können, um eine gangbare Bresche zu legen, oder wenn andere Ursachen stattfinden, dass der Angreifer es vortheilhafter findet, seine Bresch- und Contrebatterien gegen die Flanken, so wie seine Verbauungen in dem bedeckten Weg selbst zu errichten, so können diese Batterien und Verbauungen auf dieselbe Art wie auf der Höhe des Glacis in die Luft geworfen werden, wenn man Fig 9 und 10 die Linie A A oder die Tangente der innern Trichterränder auf eine solche Entfernung von der Contrescarpe annimmt, dass die Oefen o, die in der unter 45 Grad gegen die Oberfläche des bedeckten Weges geneigten Ebene A o liegen, die Contrescarpmauer und die dahinter liegende Contrescarpegalerie M nicht beschädigen.

Um dieser Gefahr auszuweichen, können die Oefen o nicht mehr wie auf der Höhe des Glacis in die Verticalebene des Kammes der feindlichen Brustwehre gelegt werden; und man wird bei diesen Vertheidigungsminen unter dem bedeckten Weg, welche den Zweck haben, die feindlichen Batterien daselbst in die Luft zu werfen und die Brustwehre derselben auf eine hinlängliche Breite zu fassen, die schwach geladenen kleinen Oefen d kaum entbehren können.

Diese kleinen Oefen sind ungeachtet ihrer geringen Ladung dergestalt von der innern Mauer der Contrescarpe-Galerie anzulegen, dass die Entfernung von dieser mindestens $1\frac{1}{2}$ mal der W. L., welche der Ladung der Oefen d zukommt, bis zum nächsten Punkt m an der Batteriesohle gleich kommt.

Die Galerien zur Anlegung dieser Oefen unter dem bedeckten Wege entspringen eben so wie jene zu den Oefen unter der Höhe des Glacis entweder unmittelbar aus den Eingängen durch die Contrescarpe-Mauer, oder aus der Contrescarpe-Galerie M. M.

Von der Contrescarpe-Galerie.

§. 20.

Obwohl man unter Contrescarpe-Galerie jede Galerie, welche an der Contrescarpe irgend eines Werkes, oder rückwärts des bedeckten Weges an der Contrescarpe der rückliegenden Werke angebracht ist, begreift, so wird vor der Hand nur von letzterer gesprochen, die um den bedeckten Weg herumläuft und die auch Galerie majeure, Haupt-Galerie, Magistral-Galerie, und obwohl höchst unpassend, auch Mordgang*) genannt wird. Um nicht Irrungen zu veranlassen, behält man den von den neuern Schriftstellern angenommenen Namen, „Contrescarpe-Galerie" bei.

§. 21.

Die Contrescarpe-Galerie ist der Ursprung der andern vorliegenden Galerien unter dem bedeckten Wege und dem Glacis; sie sichert eine ungehinderte Communication mit denselben, vermindert die vielen den feindlichen Angriffen ausgesetzten Eingänge unmittelbar aus dem Graben; die in der Contrescarpe-Mauer angebrachten Scharten vertheidigen den Graben, geben ihr und den Galerien die nöthige Luft, und der Contrescarpe-Galerie auch Licht. Die geräumigen Casematten an der Abrundung der Contrescarpe, welche den Graben der ganzen Länge nach und die Breschen bestreichen, dienen auch noch den Mineuren und Handlangern zur bombenfreien Unterkunft, zur Aufbewahrung der Minen-Requisiten, und zur Sammlung einer Reserve, die bei dem Minenkriege so nöthig ist, immer bei der Hand sein, und daher in der Nähe untergebracht werden muss.

*) Dieser Gang ist nicht zum Morden bestimmt. Der Soldat im ehrlichen Kampfe mordet nicht, sondern er tödtet seinen Feind, wenn Pflicht, Umstände und Selbsterhaltung ihm keine andere Wahl lassen.

§. 22.

Der eben angeführten Vortheile ungeachtet, welche die Contrescarpe-Galerie unmittelbar hinter der Contrescarpe-Mauer gewährt, sind mehrere Ingenieure und Mineure *) der Ansicht, dass diese Galerie nicht sowohl am besagten Orte, als vielmehr unter der Mitte der Breite des bedeckten Weges, und wenn kein bedeckter Weg vorhanden ist, einige Klafter von der Contrescarpe entfernt anzulegen sei. Zur Begründung ihrer Ansicht setzen sie die Möglichkeit voraus, dass, wenn der Angreifer in die Nähe der Vertheidigungsminen gekommen, bei einem Sturm es einigen Freiwilligen gelingen könne, ein Pulverfass mit Feuerleitung durch Stricke an der Contrescarpe hinab in den Graben zu lassen, dessen Explosion die Mauer einstürzt und Gelegenheit gibt, durch bereit stehende Truppen sich der Minengänge zu bemächtigen, um selbe durch hineingelegte und gezündete Pulvermassen oder andere Mittel ausser Gebrauch zu setzen.

§. 23.

Dieser Angriff setzt voraus, dass der bedeckte Weg nicht verschanzt und die Vertheidigung von den Waffenplätzen und den rückliegenden Werken gänzlich gelähmt sei, indem sonst die, ohne Deckung frei in dem bedeckten Wege oder auf der Höhe des Glacis stehenden uud in ihrer Arbeit begriffenen Freiwilligen, noch bevor sie dieselbe zu Stande gebracht haben, zusammengeschossen würden. Die Gefahr für die Contrescarpe-Galerie unmittelbar hinter der Contrescarpe-Mauer liegt daher nicht in ihrer Ortslage, sondern in dem unverschanzten bedeckten Wege und in der mangelhaften Vertheidigung der rückliegenden Werke,

*) Valieri, Goulon, Bousmard u. m. a.

oder in den zu schwachen Contrescarpe-Mauern, welchen abzuhelfen kommt.

Nach den Versuchen in Alessandrien ist es nicht so leicht, eine 3 bis 4 Fuss dicke und dossirte Widerlagsmauer in der Höhe von 3 bis 4 Fuss mit unverdämmter Pulverladung einzustürzen, da eine 2′ dicke, 10′ hohe crenelirte freistehende Mauer schon einen Pulveraufwand von 250 Pfund bedurfte. (II. Theil.)

Die von der Contrescarpe mehr oder minder entfernten Contrescarpe-Galerien unterliegen noch dem wesentlichen Nachtheil, dass sie die im bedeckten Wege, oder wenn keiner vorhanden, auf dem Glacis über ihnen errichteten feindlichen Batterien nur mit Aufopferung ihrer selbst zerstören können, während derselbe Zweck aus einer Contrescarpe-Galerie, welche unmittelbar an der Contrescarpe-Mauer liegt, durch die Oefen an ihren vorliegenden Zweigen erreicht und daher diese Contrescarpe-Galerie selbst bis auf den letzten Zeitpunkt erhalten wird.

Daher sind die angegebenen Gründe für die Anlage der Contrescarpe-Galerie auf einige Klafter Entfernung von der Contrescarpe, oder unter der Mitte der Breite des bedeckten Weges nicht von dem Belang, um den ausgesprochenen Vortheilen einer Contrescarpe-Galerie, die unmittelbar hinter der Contrescarpe-Mauer liegt, zu entsagen, welch letztere überdiess noch ein Widerlager durch die ganze Ausdehnung dieser Galerie, durch die ohnehin aufzuführende Contrescarpe-Mauer erspart.

§. 24.

Cormontaigne und Rugy halten die Lage der Contrescarpe (oder Magistral-Galerie) unter dem Auftritt an der Brustwehre des bedeckten Weges vortheilhafter als die unmittelbar an der Contrescarpe-Mauer liegt, weil der Angreifer bei der Abfahrt in den Graben letzterer begegnet und sie einstürzt, während er mit dieser Abfahrt über der Decke ihrer Magistral-Galerie bleibt. Diese Absicht um so vollständiger zu erreichen, legen sie die Sohle dieser Galerie noch 6 Fuss unter die des Grabens.

Es ist zwar nicht in Abrede zu stellen, dass der Angreifer mit einer gewöhnlichen Abfahrt in den Graben über der Decke der also angelegten Galerie bleiben wird; jedoch ist diese Abfahrt nicht zu bewerkstelligen, ohne vorher die benannte Galerie und die aus ihr entspringenden Zweige ausser Wirksamkeit gesetzt zu haben, weil aus selben die Abfahrt in den Graben eben so verschüttet, wie die Batterien im bedeckten Wege in die Luft geworfen würde. Da nun die Magistral-Galerie dem feindlichen Angriffe früher ausgesetzt ist, wie die aus derselben rückwärts gegen die Contrescarpemauer entspringenden Zweige, so fällt die Benützung der letztern, an welchen die Oefen gegen die Abfahrt in den Graben oder zur Sprengung der Batterien über ihnen, ohnehin mit weg.

Diesem zufolge wird die Contrescarpe- (oder Magistral-) Galerie unter dem Auftritte der Brustwehre des bedeckten Weges eben so den grössern Vortheilen der Contrescarpe-Galerie unmittelbar an der Contrescarpe-Mauer nachstehen, wie jene in der Mitte des bedeckten Weges oder einige Klafter entfernt von der Contrescarpe-Mauer, und werden nur bei einer unverkleideten Contrescarpe zweckmässig erscheinen.

§. 25.

Die nähern Einrichtungen der Contrescarpe-Galerie bestehen in folgendem:

Die Sohle derselben muss gleich jener der andern Galerie jederzeit über dem höchsten auch des zur Füllung der Gräben gespannten Wassers liegen. Nicht minder sind die umliegenden Gewässer und Bäche in Bezug auf das Aussenfeld wohl zu untersuchen, ob nicht durch eine aufwärts angebrachte Stauung der Angreifer mittelst Erddurchstiche oder Gräben das gestaute Wasser nach dem Einsturze oder der Auffindung der vordern Minenzweige durch die Erdgattung vielleicht selbst begünstiget, in die Minengänge leiten und sie dadurch unschädlich und unnütz machen könne. Erlaubt eine hohe Contrescarpe die Galeriesohle einige Fuss über den trockenen Graben zu erhöhen, so erschwert man dem Feinde das Eindringen in die Galerie durch die Eingänge aus dem Graben; die von selbem durch die ebenfalls erhöhten Scharten abgefeuerten Schüsse werden meist an die Decke

schlagen, und dem Vertheidiger minder gefährlich sein. Dieser Vortheil darf aber nicht auf Unkosten des Abflusses vom Seigwasser und des Abzuges der Minendämpfe, welcher durch gegen den Graben fallende Galerien begünstiget wird, benüzt werden.

Umstände machen es oftmals nothwendig, die Contrescarpe-Galerie tiefer als den Graben zu legen, so dass die Sohle der Scharten von aussen kaum 6 Zoll über der Sohle des Grabens erhoben ist. Die Graben-Vertheidigung leidet hierdurch wenig oder nichts, und dem Angreifer ist es schwer, treffende Schüsse durch die so niedrig gehaltene Scharte, wie durch jene in gewöhnlicher Höhe anzubringen.

Muss aber die Contrescarpe-Galerie so tief gelegt werden, dass sie ganz unter der Sohle des Grabens zu liegen kommt, so sind aus der Galerie durch die Contrescarpe-Mauer hinlängliche Luftlöcher anzubringen.

§. 26.

Die mindeste Höhe der Contrescarpe-Galerie soll zur leichtern Communication nie unter 6', die mindeste Breite nie unter 4' sein.

An den Abrundungen erhält die Galerie aus obigen §. 21 angegebenen Ursachen immer 6' zur Breite. Die Contrescarpe-Mauer, welche zugleich das äussere Widerlager der Galerie abgibt, erhält bei einer Dossirung mindestens 3' zur obern Dicke, ohne Dossirung 4'; das innere Widerlager wird dem Erdedruck mit Berücksichtigung des ihm entgegen wirkenden Gewölbdruckes gemäss erbaut.

§. 27. (Fig. 12, 13, 14 u. 15. Taf. I.)

Die gewöhnliche Art der Contrescarpe-Galerie sowohl an ihrer Abrundung als an ihren langen Seiten zu erbauen, wurde bis in neuerer Zeit nach Fig. 11, 12 und 13 bewerkstelliget.

Chasseloup jedoch wich von dem bisherigen Gebrauche ab und führte Fig. 14 und 15 bei Alessandrien die Erbauung sowohl der Contrescarpe-Galerie als anderer Räume dergestalt aus, dass das Gewölbe der Decke nicht mehr auf den äussern und innern Mauern, sondern auf den Strebepfeilern an den Durchgängen a zu ruhen kam, und, um auch der innern Wand eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen den Erddruck und gegen die Minen zu geben, setzte er anstatt der geraden Mauer vertical stehende Ramonatbögen b.

In andern Orten, wie z. B. in Pietoli bei Mantua, liess man auch die Ramonatbögen b weg, und gab eine Erdböschung von 45 Grad. Das hierdurch vermehrte Gewölbsmauerwerk und die längern Strebepfeiler glichen sich mit der weggelassenen rückwärtigen Mauerverkleidung der vorigen Anordnung beinahe aus. Die Galerien haben aber nebst den oben angegebenen Vortheil, die Gewölbsauflage von der äussern Contrescarpe-Mauer zu beseitigen, auch noch jenen des grössern innern Raumes, hierdurch mehr Requisiten, besonders Sandsäcke und Verdämmungs-Materiale unterbringen und mit mehr Leichtigkeit an jeder nothwendigen Stelle ausbrechen zu können.

Letztere Ausführung zeigt sich empfehlenswerth bei sehr guter und besonders bei sehr schlechter Erdgattung mit grosser Expansivkraft, in welcher dem Erddruck nicht leicht ein ausführbares oder doch nur sehr kostspieliges Mittel entgegengesetzt werden kann. Bei mittelmässiger Erdgattung, welche einer lang anhaltenden Nachsetzung unterliegt, oder wo dem Wasser auf der über der Galerie liegenden Erdoberfläche ein nicht hinlänglich scharfer Abfluss gegeben werden kann, dürfte diese letztere Erbauungsweise kaum anzurathen sein, wie die Erfahrung der Escarpe en decharge bei Alessandrien erwies.

§. 28.

Wo es thunlich, ist über jede Scharte oder wenigstens auf 12 bis 15 Fuss Entfernung wie in den Durchschnitten Fig. 12 und 13 zu entnehmen, in der Höhe der Galerie durch die Contrescarpe-Mauer ein Rauchabzugsloch r, so wie ein Luftloch C an der Sohle zur Störung des Gleichgewichtes der Luft, um in Folge dessen einen Luftzug zu bewirken, anzubringen. Diese Luftzüge sind mit Drahtgitter gegen das Einnisten der Vögel, Eindringen der Füchse, Marder u. s. w. zu versehen.

Endlich sind in der innern Widerlagsmauer von 12' bis höchstens 18' Entfernung Blindfelder zum Ausbrechen der Zweige zu belassen.

§. 29.

Bei jeder neuen Erbauung einer unterirdischen Befestigung und selbst bei schon bestehenden Mi-

nen ist, wo nicht früher, doch bei der Vertheidigungs-Instandesetzung auch nach der im zweiten Theil der Abhandlung angegebenen Weise auf die Ventilation zur Reinigung der Galerie von dem Minendampfe und den schädlichen Gasarten vorzudenken und der Ventilations-Apparat einzurichten.

Da nach den Versuchen in Wien im Jahre 1830 der Ventilations-Apparat auf jede Entfernung seine Wirkung ausübt, so ist für dessen Aufstellung immer eine Ortslage vorzuwählen, die dem unterirdischen Angriff am wenigsten ausgesetzt ist, das Ausbrechen der Zweige, die unterirdische Vertheidigung nicht beirrt und die freie Communication nicht hindert.

Von der fernern Anlage der Oefen unter dem Glacis und der Esplanade.

§. 30.

Glacis und Esplanade sind eigentlich gleichbedeutende Worte. Gegenwärtig versteht man beim österreichischen Geniecorps unter Glacis die in das Feld auslaufende Brustwehre des bedeckten Weges, und unter Esplanade die Fläche vom Fusse des Glacis bis an jene Gränze, welche zur ungehinderten Vertheidigung der Festung von jedem Gebäude und Hinderniss frei gehalten werden muss und für Bauten oder Cultivirungen, die dieser Absicht entgegenstehen, nur gegen Reverse: sie auf jedesmaliges Verlangen selbst und unentgeldlich zu demoliren, von der General-Genie-Direction die Bewilligung hiezu nachgesucht werden muss.

§. 31.

Wenn die Oefen gegen die Bresch- und Contrebatterien auf der Höhe des Glacis und im Innern des bedeckten Weges ihren bestimmten Standort haben, so ist die Anordnung und Ausdehnung der weiter vorwärts unter dem Glacis und der Esplanade liegenden Oefen, welche die feindlichen Verbauungen in die Luft zu werfen bestimmt sind, von dem Wege abhängig, den der Angreifer mit seinen ober- und unterirdischen Angriffsarbeiten einschlagen kann. Ohne Zweifel wird er denjenigen wählen, wobei er die mindesten Hindernisse zu überwinden hat. Nun ist aber der Belagerer nicht an den gewöhnlichen Angriff auf der Capitallinie oder der Gräte des Glacis gebunden, und er kann oftmals sogar mit Vortheil seitwärts derselben und gegen die Winkel der eingehenden Waffenplätze den Angriff gegen die Höhe des Glacis richten. Demungeachtet sind immer die Vorsprünge des Glacis den feindlichen Angriffen, wenn auch nicht unmittelbar auf der Gräte doch neben ihr am ersten und meisten ausgesetzt, daher auch die Mineure keinen Anstand nahmen, diese Vorsprünge besonders zu berücksichtigen.

Allein in eben dem Verhältnisse als die Vorsprünge des Glacis verstärkt werden, bleiben die andern weiter rückliegenden Theile desselben an Stärke zurück und der Belagerer wird durch einen unterirdischen Angriff auf diese leichter zum Ziele gelangen; daher eine Verstärkung der Vorsprünge des Glacis ebenfalls eine Verstärkung der übrigen Theile nach sich zieht. Diese wechselseitige Verstärkung führt dahin, dass das Glacis mit Ausnahme der Höhe desselben, wo die Breschbatterien angelegt werden, und welche verstärkt werden kann, in der Regel durchaus gleich stark mit Minen versehen werden soll, wenn nicht andere später angeführte Gründe eine Abweichung von dieser Regel rechtfertigen.

§. 32.

Die Austheilung der Oefen nach ihrer Bestimmung geschieht jederzeit zuerst und geht der Austheilung der dahin führenden Galerien voran, die sich nach jenen richten. Indem es aber auch geschieht, dass die Galerien, ohne sie dem Einsturz durch die eigenen Oefen oder andern Unzukömmlichkeiten auszusetzen, nicht immer der allgemeinen Anordnung der Oefen angepasst werden können, so müssen sich diese oftmals auch nach jenen schmiegen. Jederzeit ist darauf zu achten, dass die Oefen zunächst den Galerien keinen zu beträchtlichen Theil der Oberfläche ungesprengt lassen und dass die Galerien, ihre Wendungen und Zweige nicht unter zu spitzen Winkeln zusammen laufen.

§. 33.

Oefen, welche zu einer gleichzeitigen Zündung, wie jene auf der Höhe des Glacis bestimmt

sind, können accolirt, sich wie immer nahe gelegt, und eben so bis zur Tangirung ihrer Trichter von einander entfernt werden. Nicht also ist es mit jenen Minen, welche einzeln in verschiedener Zeit gezündet werden sollen, deren Oefen und Feuerführung voneinander so weit entfernt liegen müssen, dass die Zündung des einen Ofens nicht die Zerstörung oder Beschädigung der nächsten Oefen, ihrer Galerien oder Feuerführung nach sich zieht.

§. 34.

Nach mehrfältigen neuern Erfahrungen, namentlich zu Verdun, ist es nicht immer und bei allen Erdgattungen hinlänglich, die Oefen und ihre bezüglichen Galerien und Feuerführungen nur $1\frac{1}{2}$ W. L. voneinander entfernt zu halten, um unverdämmt nicht eingestürzt oder beschädiget zu werden, sondern die Entfernung der Oefen bis zur nächsten Kammer und der Mittellinie der nächsten Galerie soll $= 1\frac{3}{4}$ W. L. mehr der halben Galeriebreite sein, wofür in der Ausführung, um eine leichtere und bequemere Austheilung der Oefen zu erlangen, oftmals auch 2 W. L. angenommen werden. Jedoch bestätigen auch neuere Erfahrungen, dass verdämmte Galerien und Kammern bis zur Nähe von 1 W. L. von dem gesprengten Ofen weder an sich selbst, an der Feuerführung, noch an der Kammer beschädigt wurden und nachhältig gezündet auch aufflogen.

§. 35. (Fig. 16. Taf. I.)

Bestimmt man nun Fig. 16 nach vorigem sowohl die Oefen o,o p,p unter dem bedeckten Weg, als auch die erste in ihren Trichtern sich tangirende Ofenreihe 1 bis 4, welche zur Sprengung der Bresch-, Flanke- und Contrebatterie dient, nach der Linie a b in der gehörigen Fntfernung vom Glaciskamme m n; ferner die Oefen 5, 6, 7, 8 in der senkrechten Entfernung der doppelten W. L. von den Oefen 1, 2, 3, 4, so kann man die folgenden Ofenreihen nach derselben Art in der Entfernung der doppelten W. L. so lange fortsetzen als es nothwendig ist und die athmenbare Luft in den Galerien es gestattet.

Die Galerien, welche zu diesen Oefen führen, werden in der Mitte zwischen jede zwei nach der Breite des Glacis laufenden Ofenreihen 1, 9; 2, 10; 3, 11 . . . aus der Contrescarpe - Galerie M, M, oder unmittelbar aus dem Graben und als Halbgalerie senkrecht auf dem Glaciskamme m n errichtet, aus welchem zu jedem Ofen die auf diese Halbgalerie senkrechten Zweige g 1, g 2, g 5 . . . führen. —

Indem sämmtliche Oefen 2 W. L. voneinander entfernt sind, so können sie einzeln zu zwei und zwei und auch so viel zusammen gesprengt werden, als man nothwendig findet, wenn ihre Feuerführung nach den bereits bekannten Regeln danach eingerichtet wird.

Diese abstracte Theorie, nämlich: dass alle Trichter sich tangiren sollen, kann oftmals in der Ausführung einer wesentlichen Modification unterliegen, indem gegen den oberirdischen Angriff ohne Nachtheil die Oefen zwischen je zwei Galerien 2, 3 — 6, 7 — 10, 11 u. s. f. nicht nur um 2 W. L., sondern noch um 12′ bis 15′ voneinander entfernt gelegt werden können. Die zwischen ihnen verbleibende schmale Erdzunge, welche erschüttert und mit Trümmern bedeckt ist, bringt dem Angreifer keinen wesentlichen Vortheil zur Anlage seiner Verbauungen und Batterien.

Eben so können und müssen sogar, wie in der Folge gezeigt wird, die nächst den Galerien e f liegenden Oefen 3, 4; 7, 8; 11, 12 u. s. f. von demselben mehr wie 1 W. L. entfernt zu liegen kommen.

Durch diese Anordnungen werden die Galerien e f e′ f′ weiter voneinander zu liegen kommen, mithin deren weniger auszuführen nothwendig und dadurch namhafte Kosten erspart.

Gegen den unterirdischen Angriff wird die Lage der Dinge wenig geändert.

§. 36. (Fig. 16 und 17. Taf. I.)

Die nach Fig. 16 auf ihre Halbgalerien senkrechten Zweige 9, 10; haben den Nachtheil, dass sie dem feindlichen Angriffsofen 0 die Flanke bieten, daher, wenn sie in die Trennungssphäre q r desselben zu liegen kommen, auf eine grössere Ausdehnung und leichter eingestürzt werden, als wenn dem feindlichen Ofen die Spitze geboten wird.

Diesem Nachtheil zu begegnen hat Mouzé Fig. 17 die Zweige, welche aus der Halbgalerie entspringen, dergestalt construirt, dass die den nächsten Oefen nächsten Wände $1\frac{3}{4}$ W. L. von ihnen entfernt bleiben, und die Zweige u t, u′ t′ eine der

Wirkung q r des feindlichen Ofens mehr die Spitze bietende Richtung erhalten.

Zu diesem Ende beschreibt man aus dem Mittelpunkte jedes Ofens 0, 0' mit dem Halbmesser von $1\frac{3}{4}$ W. L. die Bögen s m, und s' m', welche die tangirenden innern Wände der Zweige u t, u' t' bestimmen; und um die spitzen Winkel, unter welchen die Zweige mit den Wänden der Halbgalerie zusammenfallen, zu beseitigen, werden sie nach Umständen auf die Breite eines Verzugs oder darüber gewöhnlich in den Durchschnitten f der Bögen s m, das ist auf $1\frac{3}{4}$ W. L. Entfernung von dem nächsten Ofen, senkrecht auf die Halbgalerie abgeschnitten.

Die Fig. 17 macht ersichtlich, dass bei derselben Trennungssphäre wie bei der Fig. 16 nur ein geringer Theil des Zweiges der Spitze eingestürzt wird, und dem Vertheidiger somit der Vortheil bleibt, gleich rückwärts des Einsturzes Oefen w' w' anlegen zu können, um sie gegen den feindlichen Trichter wirken zu lassen.

§. 37. (Fig. 16 und 17. Taf. I.)

Um so viel vortheilhafter die Anlage der Zweige Fig. 17 gegen jene Fig. 16 auch ist, so ist es nicht allein die Richtung, welche dem feindlichen Ofen die Stirne bietet, die ihr den Vorzug vor der andern gibt, sondern auch jene Anordnung, welche diese Zweige aus grösserer Entfernung zu ihren Oefen führt, und die somit der Trennungswirkung des feindlichen Ofens mehr entzogen werden.

Uebrigens sind die auf ihre Galerien senkrechten Zweige, wenn auch gegen die feindliche Angriffsseite mit ihrer Flanke gewendet, nicht unbedingt zu verwerfen, indem sie leichter auszuführen, kürzer, mithin auch ökonomischer sind. Sie erhalten in dieser Hinsicht oftmals sogar bei derjenigen Anordnung den Vorzug, deren Bestimmung ist, nur gegen die oberirdischen Angriffswerke zu wirken, und nicht gegen unterirdischen Angriff zu kämpfen. Sollen aber die Oefen gegen den ober- und unterirdischen Angriff, oder auch nur gegen letzteren allein zu kämpfen haben, so sind die Galerien und Zweige möglichst dergestalt anzuordnen, dass sie dem feindlichen Angriff die Stirne bieten.

§. 38. (Fig. 18. Taf. I.)

Gumpertz und Lebrun legen Fig. 18 ihre Oefen vor den Spitzen des Glacis schachbrettförmig (*en echequier*) mit tangirenden Trichtern unmittelbar an die Halbgalerien g f, h i an, welche mit der Capitallinie P A S des Glacis gleichlaufen, und aus einer auf dieselben senkrechten Hauptgalerie B C entspringen, die 15' von der Spitze P der Glaciskammer N P Q entfernt liegt, und deren Anlage wie folgt construirt wird.

Zieht man von der Hauptgalerie B C auf die Entfernung der W. L. A a die gleichlaufende D E, trägt aus dem in dieser Entfernung in der Capitallinie liegenden Punkt a dieselbe W. L. nach 2 u. 3, so werden die Oefen 2 und 3, und wenn man von diesen die doppelte W. L. ferner rechts und links aufträgt, auch die andern Oefen 1, 4 u. s. f. der ersten Reihe sich bestimmen.

Beschreibt man ferner mit dem Halbmesser der doppelten W. L. nämlich mit 2, 3, die gleichseitigen Dreiecke 1, 2, 5; 2, 6, 3; 3, 7, 4 u. s. f., so werden die Oefen 5, 6 u. s. f. der zweiten Reihe und auf dieselbe Art die Oefen der dritten und jeder folgenden Reihe bestimmt sein, zu welchen Oefen sodann auf die Entfernung der halben Kammerbreite die anliegenden Wände ihren zugehörigen Halbgalerien gleichlaufend mit der Capitallinie geführt werden, wie die Fig. 18 zeigt.

§. 39. (Fig. 16, 17, 18 und 19. Taf. I.)

Bei der in Fig. 18 dargestellten Anlage bieten die Halbgalerien g f, h i . . . an welchen unmittelbar die Oefen angelegt sind, den feindlichen Angriffsöfen durchaus die Stirne, und das Erdreich wird vollkommener gesprengt als bei gerade vor einander liegenden Oefen Fig. 16 und 17, da das zwischen den Trichtern ungesprengte Erdreich E Fig. 18 bei gleicher W. L. kleiner ist wie dasselbe in E' und E'' Fig 16 und 17. Nebst diesem Vortheile können bei derselben Breite des Glacis und bei derselben W. L. beinahe um $\frac{1}{5}$ mehr Oefen angebracht werden.

Aber diese mit der Capitallinie des Glacis gleichlaufenden Galerien g f, h i... Fig. 18, welche zu jedem andern vorwärts liegenden Ofen führen, können ungeachtet der so vortheilhaften Richtung nur bei grössern W. L. ausgeführt werden, weil sie bei kleinern W. L. unstreitig zu nahe aneinander kommen würden.

Diesem Anstande wird dadurch viel abgeholfen, wenn die Galerien unter einem Winkel von 60 Grad mit der Ursprungsgalerie B C nach der

Richtung der Oefen 2, 6; 3, 7, u. s. f. geführt werden. Beide Anordnungen haben aber den Nachtheil, dass die Oefen unmittelbar an die Galerien gelegt werden, daher diese auf eine grössere Strecke aufopfern, als wenn sie entfernt von der Galerie zu liegen kommen.

Die Galerien g h, Fig. 19, nach demselben Winkel von 60 Grad mit dem Glaciskamme m n vorgetrieben, und die Oefen a, b; c, d; u. s. f. an Zweigen a, b; c, d; u. s. f. gelegt, die ebenfalls 60 Grad mit den Galerien einschliessen, vergrössern die Entfernungen der Galerien voneinander auf das Vierfache nach Gumpertz, und auf das Zweifache der letzt angedeuteten Anordnung, verbunden mit dem Vortheil, dass die Galerien in einer kürzern Strecke zerstört werden.

Von den Minen unter dem Glacis unter gleichen Widerstandslinien.

§. 40. (Fig. 16 und 20. Taf. I.)

Vermöge des Falles des Glacis von c nach d Fig. 16 und 20 müssen bei gleichen W. L. auch die Oefen in einer mit der Oberfläche des Glacis gleichlaufenden Ebene Q R liegen.

Ist nun bei gerade vor einander liegenden Oefen die Linie x y des grössten Falles senkrecht auf dem Glaciskamme m n, so werden, weil die auf dieser Linie des grössten Falles gezogenen Senkrechten horizontal sind, alle Oefen einer Reihe, welche mit dem Glaciskamme gleichlaufen, auch gleich tief unter der Oberfläche des Glacis und dem Vergleichungsplane liegen. Ist aber Fig. 16 die Linie V Z des grössten Falles nicht senkrecht auf dem Glaciskamme m n, so erhält fast jeder Ofen in derselben, mit dem Glaciskamme gleichlaufenden Ofenreihe eine andere Tiefe unter dem Vergleichungsplan, werden aber nichts destoweniger gleich tief unter der Glacis-Oberfläche liegen, denn, eben so wie bei dem auf den Glaciskamm senkrechten grössten Fall nach der Linie x y die Eintheilung auf derselben für jede Klafter und ihre Unterabtheilung geschieht, und danach die Tiefe der correspondirenden Oefen bestimmt wird, eben so geschieht sie auch auf der Linie V Z des grössten Falles, die auf dem Glaciskamme schief gerichtet ist, auf welche sodann die horizontalen Senkrechten 4 h, 3 h′, 8 h″, 7 h‴ u. s. f. gezogen, die entsprechenden Tiefen unter der Glacis-Oberfläche und unter dem Vergleichungsplane gefunden werden.

§. 41.

Die Anlage der zu den Oefen führenden Galerien und Zweige ist nicht allein durch die Richtung, sondern auch durch die den Galerien nothwendig zu gebende Steigung oder den entsprechenden Fall bedingt, welche beide ihre Gränzen zwischen einem Grössten und einem Kleinsten haben, die auszumitteln sind.

§. 42.

Grosse Galerien können was immer für einen Höhenunterschied in sich selbst und mit andern erhalten, so lange man bei ihrer zum Aufrechtgehen nothwendigen Höhe mit Stiegen oder Rampen aushelfen kann.

In Halbgalerien und Zweigen mangelt jedoch die nöthige Höhe, und man kann nur gebückt gehen oder kriechen; es wäre daher eine zu beträchtliche Steigung oder ein zu steiler Fall derselben sowohl für ihre Ausführung als für ihren Gebrauch sehr erschwerend und hinderlich, und selbst Stufen würden wenig helfen. Indem man aber gebückt weniger beschwerlich aufwärts wie abwärts steigt, und die ausgearbeitete Erde leichter aus den steigenden Galerien abwärts wie aus der fallenden Galerie aufwärts bewegt wird, so kann die Steigung immer etwas grösser wie der Fall sein.

Die Erfahrung setzt die grösste Steigung der niedrigen Galerien auf 18 bis 24 Zoll, und den grössten Fall auf 15 bis 18 Zoll für die Klafter fest, wovon nur bei sehr kurzen Strecken oder besondern Umständen abgewichen werden soll.

Die Galerien sollen aber auch gegen aussen hin eine mindeste Steigung von beinahe $\frac{1}{2}$ Zoll auf die Klafter erhalten, um das sich etwa zeigende Seigwasser gegen den Graben abzuleiten; somit wären horizontale oder gegen den Fuss des Glacis fallende Galerien nur bei vollkommen trocknem Erdreiche, oder bei nicht zu beseitigenden hindernden Umständen anzuwenden.

§. 43. (Fig. 16 und 20. Taf. I.)

Weil nun Fig. 16 und 20 die Oefen mit gleichen W. L. in einer auswärts fallenden Ebene liegen, die gleichlaufend mit der Oberfläche des Glacis ist, und die Sohle der Halbgalerien e f, aus welchen die Zweige zu den Oefen geführt werden, von der Contrescarpegalerie M M gegen den Fuss des Glacis eine mässige Steigung haben soll, so entfernen sich die beiden Ebenen, worin die Oefen und die Sohlen der Halbgalerien liegen, um so mehr voneinander, je näher sie dem Glaciskamme kommen.

Zieht man daher z. B. Fig. 20 die Sohle der Halbgalerie von dem Punkt e an der Contrescarpegalerie steigend bis zur Wendung der entferntesten Oefen Nro. 9, 10, 11 und 12 Fig. 16, so wird der Unterschied der Niveau-Coten von e und dem Ofen 9 = 15 Zoll, und bei der Länge der Halbgalerie von 19° 3′ die Steigung auf die Klafter $^{10}/_{13}$ Zoll betragen.

Wären nun die Tiefen der Oefen, so wie die entsprechenden Punkte in der Halbgalerie unter dem Vergleichungsplane berechnet und erhielten z. B. die angeschriebenen Niveau-Coten, so entnimmt man, dass die Zweige g 1 und g 2 auf 2 Klafter eine Steigung von 5′ 8″, oder auf die Klafter 2′ 10″ erhalten, was nach Vorigem nicht stattfinden kann.

Diese starke Steigung zu vermindern, müssen die zu den Oefen 1 und 2, 3 und 4 führenden Zweige eine grössere Länge erhalten, die man ihnen mittelst einer doppelten oder mehrfachen Wendung i k 1, i k 2, i k 3 und i k 4 geben kann, wodurch die Steigung vermindert wird.

Auf dieselbe Weise verfährt man, wenn es nöthig wird, bei den Zweigen unter dem bedeckten Wege. Die folgenden Zweige bedürfen einer doppelten Wendung nicht mehr.

Uebrigens kann man auch, um die Länge der doppelten Wendungen zu vermindern, oder eine sanftere Steigung zu erhalten, die Steigung der Halbgalerie brechen, und ihr von e bis zur ersten Wendung k i eine stärkere Steigung geben, wenn nur die weitere Galeriestrecke von i nach f noch beinahe die Steigung von $^1/_2$ Zoll auf die Klafter beibehält.

Die Oefen o, p unter dem bedeckten Weg können entweder accolirt angelegt werden, wenn man die Contrescarpe-Galerie M M schonen will, welche dieserwegen eine geringere W. L. nebst einem kleinen Hilfsofen d erhalten müssen, oder aber wenn die Contrescarpe-Galerie gleichzeitig mit eingestürzt werden soll, so können einfache Oefen in jeder Tiefe und Nähe der Contrescarpe-Galerie, und in dieser selbst, auch unverdämmt ihre Anlage erhalten. Auch wird es angemessener sein, die kleinen Hilfsöfen d nicht in die Verticalebene des Kammes der feindlichen Brustwehre, sondern um einige Fuss mehr einwärts anzulegen.

Von den Minen unter dem Glacis unter ungleichen Widerstandslinien.

§. 44.

Liegen die Oefen unter dem Glacis unter verschiedenen Widerstandslinien, wo gewöhnlich die dem Glaciskamme nächsten am tiefsten sind und abnehmen, wie sie sich dem Fusse des Glacis nähern, so unterliegt ihre Anordnung und die Construction der zu denselben führenden Galerien einer grossen Mannigfaltigkeit. Es mag aber diese Anordnung wie immer beschaffen sein, so müssen jederzeit die im §. 8 angeführten allgemeinen Regeln zur Grundlage dienen; und da, wie später vorkommen wird, eine solche Ofen-Disposition unter verschiedenen gegen aussen abnehmenden W. L. Unzukömmlichkeiten unterliegt, die Kenntniss und Construction derselben aber dennoch nützlich ist, so wird man sich auf ein Beispiel beschränken, indem man übrigens auf G i l l o t, M o u z é, G u m p e r t z und L e b r u n u. m. a. hinweiset, welche verschiedene Systeme entwarfen und anführten.

§. 45. (Fig. 21. Taf. II.)

Wären z. B. Fig. 21 unter dem Glacis drei Reihen Oefen anzulegen, wovon die erste Ofenreihe 1, 2, 3 u. s. f. 12′ zur W. L., die nächstfolgende zweite Reihe 15, 16 u. s. f. 18′ zur W. L., die dritte und tiefste nächst dem Glaciskamme liegende Ofenreihe 21, 22 u. s. f. 24′ zur W. L. erhalten sollen und die Anordnung dieser Oefen mit ihren Galerien ferner dergestalt zu treffen, dass die entferneren Oefen früher spielen wie die nähern und

zusammen gleichzeitig oder einzeln gezündet werden können (wovon nur die accolirten Oefen ihrer Natur nach zusammen auffliegen), und endlich: dass durch die Sprengung der Oefen die nächst seitwärts und rückwärts liegenden unverdämmten Kammern und Galerien nicht beschädiget oder eingestürzt werden.

Dieses zu bewerkstelligen fängt man gewöhnlich die Austheilung der Oefen Fig. 21 von dem ausspringenden Winkel des Glacis an, und stellt sie mit ihren Trichterrändern in Gruppen x x'; e, e'; dergestalt zusammen, dass die nämlichen nächst anstossenden Gruppen sich wiederholend nur an die erste anzureihen brauchen, wobei man an den aus- und eingehenden Winkeln sich dergestalt mit der Austheilung der Oefen schmieget, dass so wenig Erdreich als möglich ungesprengt verbleibt.

Eine der bessern Anordnungen der Oefen scheint die zu sein: die Trichter der zweiten Ofenreihe 15, 16 . . . sich berührend, und die Trichter der ersten und dritten Reihe ineinander greifend anzulegen, so zwar, dass die ganze Ofengruppe zwischen zwei Gleichlaufenden x e und x' e' eingeschlossen wird, deren Breite e e' dem zweifachen Durchmesser eines mittleren Trichters gleich ist.

§. 46. (Fig. 21. Taf. II.)

Ist Fig. 21 x x' die Linie auf der Höhe des Glacis, bis wohin sich die Wirkung der nächsten und tiefsten Ofenreihe 21, 22 zu erstrecken hat, und man trägt die W. L. der mittleren Ofenreihe von 24' von x nach Y und zieht die mit x x' Gleichlaufende Y Y', so erhält man die Linie, worin die dritte oder rückwärtige Ofenreihe liegt, und da die Oefen 15, 16 der zweiten Reihe von den Oefen 21, 22 der dritten Reihe um 2 W. L. abstehen müssen, damit sie bei ihrer Sprengung dieselben nicht beschädigen, so legt man in der Entfernung von 2 W. L. der zweiten Ofenreihe = 36' die Gleichlaufende W W', in welcher die Oefen der zweiten Reihe zu liegen kommen; und eben so wird die mit W W' Gleichlaufende V V' auf die doppelte Entfernung der W. L. der ersten Ofenreihe = 24' die Linie V V' bestimmen, allwo die Oefen der ersten oder vordern Reihe 1, 2, 3, 4 angelegt werden.

Weil die Trichter der Oefen 15, 16 der zweiten Reihe sich berühren, so bestimmt man von der Mitte der Galerie A B mit ihrem Halbmesser die Mittelpunkte dieser Oefen 15 und 16, und weil in der ersten Reihe die accolirten Oefen 1, 2 ihre nächsten 3, 4 auch nicht beschädigen dürfen, so müssen sie um ihre doppelte W. L. voneinander abstehen. Zu diesem Ende trägt man den Trichter-Halbmesser oder die W. L. von e nach 1, von e'' nach 2 und 3, und von e' nach 4, was die Mittelpunkte der Oefen 1, 2, 3, 4 bestimmt.

Eben so wird die W. L. von 24' der dritten Ofenreihe 21, 22 von f nach 21 und von f' nach 22 getragen, welches wieder die Mittelpunkte der Oefen 21 und 22 anzeigt.

Nachdem aber auch die Feuerführung der nebenliegenden Oefen und ihrer unverdämmten Galerien nicht beschädiget werden dürfen, so beschreibt man von den Oefen 2 mit dem Halbmesser von $1^3/_4$ W. L. die Bögen g g und g' g'. So ist der Punkt a der nächste an den Oefen, bis wohin die rückwärtigen unbeschädigt bleiben sollenden Zweige geführt werden können, und zugleich das Ende der Halbgalerie. Geht man nun um die Länge der Wiederkehr zurück, so können die Zweige zu den vier Oefen 1, 2, 3, 4 auf die angezeigte oder auf eine andere Art geführt werden.

Eben so werden mit $1^3/_4$ W. L. der Oefen 15, 16 oder mit 31' 6'' die Bögen h h und h' h' beschrieben, und der nächste Punkt b der unbeschädigt bleiben sollenden Wendung zu den Oefen 15, 16 gefunden.

Die Zweige zu den Oefen 21, 22, die zusammen auffliegen und nach der Voraussetzung keine rückwärtigen Zweige mehr zu berücksichtigen haben, werden mit einfachen senkrechten Wendungen aus der Halbgalerie A B geführt.

§. 47.

Auf welche Art und Weise die weitere Anlage dieser Minen unter verschiedenen W. L. gegen die Gräte des Glacis fortgesetzt und mit jenen der nächsten Zweige verbunden werden kann, gibt die Fig. 21 hinlänglich zu erkennen; nur ist zu bemerken, dass wenn der Vorsprung der Gräte des Glacis bei den etwas weiter zurückliegenden Oefen 9, 10 zu wenig geschützt erachtet würde, derselbe noch durch die miteinander auffliegenden und unter derselben W. L. von 12' liegenden Oefen 25, 26, 27 verstärkt werden kann.

§. 48. (Fig. 21 und 22. Taf. II.)

Bei den Sprengungen der ersten Ofenreihe 1, 2, 3, 4 Fig. 21 und 22 wird das Erdreich rund um ihre Oefen abwärts auf 1 W. L. und steigend aufwärts bis $w \sqrt{2}$ seines Zusammenhanges beraubt, und auf weitere Strecke noch erschüttert.

Es wird daher Fig. 22 die schwächste W. L. des Ofens 15 der zweiten Reihe nicht mehr 15 m, sondern 15 n sein; der Explosionskörper, welchen dieser Ofen auswirft, wird grösstentheils in den vorliegenden Trichter geworfen, und ihn gänzlich oder theilweise wieder ausfüllen. Dasselbe findet bei den Oefen der dritten Reihe in Ansehung der Trichter und ihrer W. L. 21 p und 21 v der zweiten Reihe statt.

Bei der Berechnung der Pulverladungen zu den accolirten Minen bestimmen die Umstände, ob die den gemeinschaftlichen Körpern derselben zugehörigen Ladungen ganz, theilweise oder gar nicht abgezogen werden sollen. Eben so wird es von den Umständen abhängen, ob Fig. 22 die Ladungen nach der W. L. m 15, oder n 15, p 21 oder v 21 zu berechnen sind.

Von den Vertheidigungsminen gegen die oberirdischen Angriffswerke in verschiedenen Stockwerken.

§. 49.

Unter den Minen in verschiedenen Stockwerken zählen manche Schriftsteller auch diejenigen, welche allein unter verschiedenen Tiefen, wie die eben §. 44 bis 48 Fig. 21 beschriebenen liegen. Hier bezeichnete man nur jene als Stockwerksminen, die unabhängig von den ober oder unter ihnen liegenden Minen liegen, und jede dieser Minenanlagen ein Ganzes für sich bildet.

Man rechnet die Stockwerke von oben nach unten.

§. 50. (Fig. 3. Taf. I.)

Um dasselbe Erdreich mehrere Male sprengen zu können, müssen Fig. 3 die Oefen 1, 2, 3 unter verschiedener Tiefe in einer Ebene liegen, welche mit der Oberfläche des Erdreichs einen Winkel von 45 Grad einschliesset, und je nachdem die in den tiefern Stockwerken liegenden Oefen und Galerien während der Sprengung der obern Oefen unverdämmt bleiben, verdämmt werden, oder nach der Sprengung der obern Oefen erst ausgearbeitet werden sollen, je nachdem muss auch die Entfernung der tiefer liegenden Oefen und ihrer Galerien von den nächst höher liegenden Oefen verschieden sein, welche Entfernungen nun auszumitteln kommen.

§. 51. (Fig 23. Taf. II.)

Es wären Fig 23 A und 23 B, zwei Ofenreihen o o' und M M' in verschiedener Tiefe; deren Unterschied = d gesetzt. Die wirkliche Entfernung des Ofens o von jenem M = $^7/_4$ w, so wird e die horizontale Entfernung der zwei Oefen O und M und eine Kathete des rechtwinkligen verticalen Dreiecks O 2 M, wovon die andere d ist; daher

$$e = \sqrt{(^7/_4\, w)^2 - d^2}:$$

und da e wieder die Hypothenuse des horizontalen rechtwinkligen Dreieckes O r M, c die andere Kathete als bekannt vorausgesetzt ist, so wird die horizontale Entfernung der zwei Ofenreihen 0, 0' und M, oder

$$f = \sqrt{c^2 - c^2}.$$

Ist die horizontale Entfernung f der zwei Ofenreihen in verschiedener Tiefe gegeben, und es soll die Tiefe der Mine M unter jener 0 oder d gefunden werden, so wird:

$$e = \sqrt{f^2 + c^2} \text{ und } d = \sqrt{(^7/_4\, w)^2 - e^2}.$$

Addirt man zu d die W. L. w des obern Ofens 0, so erhält man auch die W. L. W der Ofenreihe M M'.

§. 52. (Fig. 24, 25 und 26. Taf. II.)

Sowohl die zu den Oefen des ersten als des zweiten Stockwerkes führenden Halbgalerien können Fig. 24, 25 und 26 aus der Contrescarpe-Galerie entspringen, und bis zu den Punkten G G' G'' Fig. 24 geführt werden, die auf die Länge der Verdämmung von ihren zugehörigen Oefen entfernt sind. Die folgenden Zweige von 3' Höhe und 2' Breite, innerhalb deren die Verdämmung liegt, werden als Kreuze oder nach einer andern Art ausgeführt.

Die Galerien des zweiten Stockwerkes, welche in der Mitte zwischen den Oefen des ersten Stockwerkes durchgeführt sind, kommen Fig. 24 und 25 bei einer horizontalen Oberfläche in der verticalen Ebene der ersten Ofenreihe, und bei einer gegen den Horizont geneigten Oberfläche, in der Ebene, welche durch die W. L. der Oefen geht, diesem Ofen am nächsten, wornach Fig. 25 die Entfernung J 2 oder J 3 der Decke der untern Galerie $1\frac{3}{4}$ W.L. betragen muss, woraus die verticale Tiefe unter den Oefen des ersten Stockwerkes

$$K'J = \sqrt{\tfrac{7}{4} W^2 - W^2} = 1,436\ W,$$

und die ganze Tiefe unter der Oberfläche des Erdreichs

$$LJ = 1,436\ W + W$$

gefunden wird.

Ist nun z. B.

$W = 12'$, so wird $K'J = 17'\ 33 = 17\ 4''$; hierzu die W. L. des ersten Stockwerkes von 12' und die Höhe des Zweiges von 3' gibt für die Galeriesohle $J' = 32'\ 4''$; und da die Oefen 5, 6 des zweiten Stockwerkes 24' tief liegen, so müssen die Zweige Fig. 24 von K an bis zu ihren Oefen 5, 6 eine Steigung von 8' 4'' erhalten.

Diese Steigung kann aber Fig. 24 und 26 erst unter deren Punkten K und J ihren Anfang nehmen, und da die Decken der Zweige K 0, 0 N, N 5, 0 N' und N 6 ebenfalls ausserhalb der Sphäre Q J P, Q P 5 zu liegen kommen, so ist die Steigung von 8' 3'' nach §. 42 zu vertheilen, so wie die Anlage der Zweige auszumitteln.

Eben so wie die Tiefe der Oefen und der Galerien vom zweiten Stockwerk bestimmt wurde, eben so geht man bei der Bestimmung der Oefen und Galerien des dritten Stockwerks vor.

§. 53. (Fig. 27, 28 und 29. Taf. II.)

Wenn aus einer Contrescarpe-Galerie die Steigung der Galerie zu den Oefen des ersten Stockwerks und der Fall zu den Oefen des zweiten Stockwerks zu bedeutend ausfällt, so legt man Fig. 27 und 28 unter der ersten Contrescarpe-Galerie A eine zweite B an, in welche man aus der ersten Galerie A mittelst einer Rampe oder Stiege C, oder aus einem rückliegenden Werke unter der Grabensohle gelangt.

Kommt diese tiefere Galerie unter der Grabensohle zu liegen und es wird nicht möglich, ihr unmittelbar durch die Contrescarpe-Mauer die nothwendige Luft zu verschaffen, so muss man suchen den so nothwendigen Luftzug auf eine oder die andere Art zu bewerkstelligen, wozu man entweder aus der Ortslage selbst und den Gesetzen der Physik durch Störung des Gleichgewichtes der Luft, durch die verschiedene Temperatur und Höhe der Luftsäulen, oder mittelst des Ventilations-Apparates die Mittel hiezu auffindet. Jedenfalls sind aber auch Luftlöcher, welche von der untern Galerie aus abgeschlossen werden können, rund, von 2',0'' Durchmesser, oder 1' 6'' im Gevierte anzubringen und mit eisernen Gittern gegen das Herabstürzen zu versichern.

Würde durch die Contrescarpe-Galerie B Fig. 28 eine hinsichtlich der Breite und Tiefe des Fundaments der Contrescarpe-Mauer unverhältnissmässige Kostspieligkeit sich ergeben, so kann diese Contrescarpe-Galerie B Fig. 29 ohne Nachtheil an dem vertieften und minder dicken innern Widerlager der obern Galerie A nach D, oder nach Umständen auch weiter auswärts angelegt, oder bei gutem Grunde auch Fig. 28 stufenweis aufgemauert werden.

§. 54. (Fig. 30 und 31. Taf. II.)

Sind die Oefen und Galerien der nächst tieferen Stockwerke während der Zündung der obern Oefen geladen und verdämmt, so können sie bis auf 1 W.L. der Oefen des obern Stockwerks denselben genähert werden.

Weil nun, Fig. 30 und 31, bei sich tangirenden Trichtern die Oefen des obern Stockwerkes 2 W. L. voneinander entfernt sind, so wäre die geringste Tiefe der Oefen des zweiten Stockwerks nicht beschränkt, und sie könnten bis in den Horizont der Oefen im ersten Stockwerk in der Mitte zwischen je zwei erhoben werden, wenn die nächsten Punkte E' E' der zu ihnen führenden Galerien ebenfalls wenigstens auf 1 W. L. der obern Oefen entfernt bleiben.

Nennt man die Galeriebreite d, deren Höhe h, so wird Fig. 31

$E2 = E'3 = W - \frac{d}{2}$ und da $E2 = E'3 = W$, so wird die verticale Tiefe der Galeriedecke unter der Ebene, worin die Oefen des obern Stockwerks liegen oder

$$EE' = \sqrt{W^2 - \left(W - \frac{d}{2}\right)^2}$$

Ist nun $W = 12'$ und die Galeriebreite $d = 3'$, und $h = 4'$ so wird die Galeriedecke

$EE' = \sqrt{144 - 110{,}25} = \sqrt{33{,}75} = 5'\,8 = 5'9\frac{1}{2}''$ und die Sohle der Galerie $= 9'\,9\frac{1}{2}''$ unter der Ebene, worin die Oefen des obern Stockwerks sind, liegen müssen.

§. 55. (Fig. 32, 33. Taf. II.)

Greifen Fig. 32 und 33 die Trichter des ersten Stockwerks um einen bestimmten Theil b ihres Halbmessers ineinander, so geht man, um die Entfernungen der Oefen und ihre Tiefen zu bestimmen, eben so vor, wie bereits §. 51 Fig. 23 gezeigt wurde. Indem Fig. 32 die Steigung von der Sohle der Galerie bis zu den Oefen 5 und 6 erst von dem den Oefen auf 1 W. L. entfernten Punkte K der Galeriedecke beginnen kann, so werden die Punkte v und x, welche in den Wendungen L O und L O' dieser Oefen abermals am nächsten kommen, auf eine dergestalte Entfernung zu halten sein, dass ihre Decken ungeachtet der bis zu ihnen berechneten Steigung der Galerie dennoch 1 W. L. von ihren gegenüberliegenden Oefen verbleiben.

Um nun sowohl die starke Steigung zu vermeiden, als die dadurch herbeigeführte grössere Galerie-Länge zu ersparen, und eine namhaftere oberirdische Wirkung zu erzielen, wird es oftmals angemessener sein, die Oefen des zweiten Stockwerkes bis an oder unter den Horizont ihrer Galeriesohle zu legen.

§. 56. (Fig. 34, 35 und 36. Taf. II.)

Um bei einer mindern Mächtigkeit eines angemessenen Erdreichs, als zur Anlegung mehrerer Stockwerke Minen erforderlich sind, wenn bei der Sprengung der obern Oefen die untern mit ihren Galerien unverdämmt bleiben sollen; oder, um zwar bei einer hinlänglichen Mächtigkeit des günstigen Erdreichs dennoch mehrere Stockwerke Minen anbringen zu können, oder endlich: um nicht die untern Oefen und Galerien vor der Sprengung der obern laden und verdämmen zu müssen, hat General Schröder durch Versuche mit 12', 18' und 24' tiefen Oefen dargestellt*).

„Dass der Vertheidiger nach der Sprengung der Oefen des ersten Stockwerks Fig. 34, 35 und 36 die Kreuze a b E des zweiten Stockwerks von der verticalen Ebene des Glaciskammes an ganz ausarbeiten, die Kammern verfertigen, die Zündwürste herrichten, die Minen laden und verdämmen, und dann erst noch den günstigsten Zeitpunkt abwarten kann, die später wieder hergestellte Batterie zum zweitenmale zu sprengen, wenn nur die Sohle dieser Galerie 6' unter dem Horizonte der gesprengten Oefen, und in der horizontalen Entfernung von gleichfalls 6' von eben demselben bleiben, während der Angreifer die, theils über die Brustwehre geworfenen, oder in die Minentrichter versenkten Batteriestücke, anstatt ersterer wieder andere einführen, und letztere mit Hebezeug, so gefährlich und mühsam es auch ist, aus den Trichtern herausarbeiten, die Erde ebnen und stampfen, die Brustwehre und Schussscharten von neuem aufbauen, die Bettungen herrichten und die Batteriestücke einführen muss, um die Batterien in den vorigen Stand zu setzen."

§. 57. (Fig. 34, 35 und 36. Taf. II.)

„Nach denselben Versuchen des General Schröder ist der Vertheidiger im Stande, während als die feindliche Batterie nach der zweiten Sprengung zum drittenmale hergestellt wird, von den Kreuzen m n F. Fig. 34, 35 und 36, welche zu den Oefen der dritten Lage führen, die Zweige n F ganz auszuarbeiten, zu laden und zu verdämmen, ehe die feindliche Batterie zu Stande kömmt, wenn nur die geraden Aeste m n der letzten Kreuze schon vor der ersten Sprengung vollendet sind, und ihre Decken wenigstens um $1\frac{1}{2}$ W. L. von den Oefen E der zweiten Lage entfernt bleiben."

§. 58. (Fig. 35 und 36. Taf. II.)

„Die Kreuze der ersten und zweiten Lage Fig. 35 und 36 können entweder aus einer gemauerten Galerie A, die in der verticalen Ebene des Glaciskammes liegen, getrieben werden, oder aus der Contrescarpe-Galerie entspringen; eben so die Zweige zur dritten Lage aus der Galerie B oder aus der tiefern Contrescarpe-Galerie."

*) Abhandlung über die Befestigungskunst zum Gebrauche der k. k. Ingenieur-Akademie, 2. Theil 1801.

Von den Minen, deren Oefen einzeln zu sprengen sind.

§. 59. (Fig. 37. Taf. II.)

Wenn man auch annehmen kann, dass der Belagerer es nicht darauf ankommen lassen wird, seine Verbauungen und Batterien selbst nur einmal in die Luft werfen zu lassen, und sich lieber gleich dem unterirdischen Kriege unterziehen wird, so liegt es für den Vertheidiger, eben um den unterirdischen Angriff unausweichlich zu machen, in der Nothwendigkeit, besonders die wichtigeren Angriffswerke des Belagerers wiederholt in die Luft werfen zu können. Diesen Zweck zu erreichen, hatte man geglaubt, Oefen in mehreren Stockwerken anzulegen. Allein es ist nicht zu verkennen, dass in der Ausführung wohl schwerlich davon Gebrauch gemacht werden dürfte, da der grosse Pulveraufwand, den die tiefern Minen erfordern, deren Ladungen nach der dritten Potenz der Widerstandslinien wachsen, schon allein diese Anordnung widerrathen würden; zudem durch eben die grossen Ladungen der tiefen Oefen auch ein grösserer unterirdischer Raum, als nothwendig für die unterirdische Vertheidigung ist, aufgeopfert wird, wodurch, anstatt die Vertheidigung zu verlängern, dieselbe vielmehr verkürzt würde.

Es wäre demnach eine andere Anordnung zu treffen, welche ohne jene Nachtheile beinahe zu demselben Resultate führt.

Unter den wichtigeren Angriffswerken, die zu zerstören sind, stehen die Bresch- und Contrebatterien auf der Höhe des Glacis oben an.

Verzichtet man darauf, eine Batterie mit einer vollen Lage gleichzeitig gezündeter Oefen auf einmal in die Luft zu werfen, und begnügt sich mit einzelnen Sprengungen der Oefen, so kann man, wie Mouzé den Fingerzeig gibt, folgendermassen vorgehen:

Es wären Fig. 37 A B und C Halbgalerien, die aus der Contrescarpe-Galerie entspringen, und bis auf $1^3/_4$ W. L. Entfernung oder 4 Klafter vor dem Glaciskamme a b anzulegen beabsichtigten Oefen bis c, d und f geführt, von welchen Enden sodann die Zweige zu den 4^0 von dem Glaciskamme anzulegenden Oefen 1 bis 4 auslaufen.

Eben so können auch ohne Anstand die Zweige c, 5, – d, 6 — und f 7, zu den Oefen 5, 6 und 7 zu derselben W. L in der Verlängerung der Halbgalerien und zwischen den Oefen 1 bis 4 vorgetrieben werden, wenn die Entfernung der letztern 2 W. L. mehr der Galeriebreite beträgt und wenn ihre Kammern und Zweige vor dem Auffliegen der Oefen 1 bis 4 geladen und verdämmt werden.

Hat nun der Belagerer seine Batterie vollkommen zu Stande gebracht, und selbst schon einige Schüsse abgebrannt, so lässt der Vertheidiger seine Oefen einzeln mit Ueberspringung der nächstliegenden auffliegen, z. B. die Oefen 1, 3, ...

Durch dieses Verfahren wird die feindliche Batterie dergestalt zerrissen, dass sie augenblicklich nicht benützt, sondern wiederhergestellt werden muss; selbst die unbeschädigten Batterietheile werden meistens ihr Feuer nicht entwickeln können, weil entweder die zerstörte Brustwehre der Bedienungs-Mannschaft keine hinlängliche Deckung gegen das nahe Feuer der Werke gewährt, oder mindestens die Sohle der Batterie dergestalt in Unordnung gebracht ist, dass sie erst wieder regulirt werden muss.

Hat der Belagerer nach dieser ersten Sprengung seine Arbeiten wieder vollendet, so werden die ungesprengt gelassenen Oefen 2, 4 ... gezündet, und eben so wird dem Feinde nach abermaliger Wiederherstellung seiner Batterie zum drittenmale dasselbe Schicksal durch die Oefen 5, 6, 7 u. s. f. bereitet.

Durch diese Anordnung gewinnt der Vertheidiger mindestens die zweifache Zeit von jener, welche der Belagerer bedarf, um seine Batterie nach der einmaligen Sprengung mittelst der gleichzeitigen Zündung der Oefen 1 bis 4 wiederherzustellen, und ohne die oben angegebenen Nachtheile der Stockwerkminen in grösserer Tiefe.

§. 60. (Fig. 38. 39 Taf. II.)

Es können aber auch besondere Punkte oder wichtigere Angriffswerke, wie die Kesselbatterien in der vierten Parallele, die Sappespitzen u. dgl. durch einzelne Sprengungen der Oefen mehrmalen in die Luft geworfen werden.

Legt man zu diesem Endzwecke Fig. 38 zwei Oefen A und B unter gleichen W. L. und unter

der nämlichen Entfernung der W. L. an, ladet und verdämmt beide zu gleicher Zeit, so wird durch die Sprengung des ersten Ofens A der zweite B nichts leiden, und der Ausbruch des Ofens B, welcher erst nach dem Auffliegen des Ofens A gezündet wird, die kürzeste W. L. ungefähr nach dem Mittelpunkt C in der Oberfläche des Trichters des ersten Ofens gerichtet finden, daher die Erde seines Explosionskörpers in den ersten Trichter oder darüber hinauswerfen.

Wenn nun Fig. 39 sechs Oefen in einem regelmässigen Sechsecke um den ersten Ofen o im Mittelpunkte dergestalt angelegt werden, dass ihre Entfernung von dem Ofen o und ihre Tiefe unter der Oberfläche des Erdreichs ebenfalls gleich der W. L. des Ofens o ist, so wirken nach der Sprengung des mittleren Ofens o alle übrigen sechs Oefen beinahe gegen den Mittelpunkt der Oberfläche des zuerst erzeugten Trichters, wenn man die Vorsicht gebraucht, den Ofen o bei seiner vollen Ladung eine um $^1/_6$ geringere W. L. zu geben, wie den andern sechs, damit er seine grösste Wirkung aufwärts ausübt.

Damit nun aber auch die Wirkungen dieser Oefen 1 bis 6 möglichst gleichmässig geschehen, sind die Oefen nach den ungeraden Nummern zuerst und dann erst nach den geraden zu zünden, indem sonst nach der Sprengung eines Ofens der nächstliegende seine Wirkung eben so gut in diesem Trichter, wie in dem des Ofens o ausüben würde; wo hingegen durch die vorhergehende Sprengung der zweitnächsten Oefen, womit der nächste übersprungen wird, wenigstens eine nach allen 3 Seiten gleiche Wirkung zu gewärtigen ist.

§. 61. (Fig. 40 u. 23. Taf. II.)

Eben so wie durch das angezeigte Verfahren 7 Oefen gegen den Mittelpunkt des ersten Trichters ihre Wirkung auszuüben vermögen, können Fig. 40 bei vorhandener Tiefe, 13 Oefen gegen den ersten Trichter wirken, wenn die Entfernung der Oefen a und b von den nächst untern d nach Fig. 23 §. 51 berechnet wird.

§. 62. (Fig. 39. Taf. II.)

Indem Fig 39 die sieben Oefen des ersten Stockwerks einzeln gesprengt werden sollen, so können die dahin führenden Zweige entweder nach Fig. 39 oder auch nach einer andern Art ausgeführt werden, wenn die verdämmten Zweige wenigstens 1 W. L., die unverdämmten Halbgalerien A B $1^3/_4$ W. L. von den nächsten Oefen entfernt bleiben und ihre Zündwürste nach den gegebenen Weisungen in der gehörigen Entfernung voneinander gelegt werden.

§. 63.

Obwohl die angeführte Anordnung, die wichtigeren Angriffswerke des Feindes nach Belieben oft in die Luft zu werfen, in der Ausführung schwerlich oder nie stattfinden dürfte, indem unfehlbar der Belagerer nicht unterlassen wird, entweder diesen gefährlichen Stellen auszuweichen, oder Gegenmassregeln zu ergreifen, so ist dennoch die Art und Weise zu ersehen, wie der Vertheidiger entweder gegen die feindlichen Angriffswerke oder gegen die grossen von ihm ausgeworfenen und verbauten Trichter seine Oefen anzulegen hat, um sie mit Vortheil spielen zu lassen.

§. 64.

Damit der Mineur in den Stand gesetzt wird gegen die oberirdischen feindlichen Arbeiten mit Verlässlichkeit wirken zu können, ist es nothwendig, die genaueste Lage derselben oberhalb der unterirdischen Befestigung zu kennen. Zu diesem Behufe dienen Kennzeichen auf dem Glacis, die nicht gerade über Punkte der Galerie zu sein brauchen, deren Lage und Entfernungen von den Galerien und Oefen aber nur dem Geniedirector und dem Mineur-Commandanten hekannt sind. In Ermanglung dessen muss man jene Standpunkte im vorhinein und in hinlänglicher Anzahl vorwählen und genauestens bestimmen, von welchem aus die Aufnahme der Punkte der feindlichen Arbeiten am leichtesten, richtigsten und mit der mindesten Gefahr und Beunruhigung vorgenommen werden kann, welche Punkte sodann in die bei der Genie-Direction vorhandenen Minenpläne eingetragen werden, um nach dieser Einziehung, verbunden mit der Behorchung in den Galerien, die erforderlichen Massregeln treffen zu können.

Von der Enveloppe oder Umfassungs - Galerie.

§. 65.

Die Envelope - Galerie hat eben so wie die Contrescarpe - Galerie 6', mindestens 5' 6'' zur Höhe und gewöhnlich 4' zur Breite. Sie wird auf eine mehr oder mindere Entfernung von der Contrescarpe - Galerie meistens gegen die Mitte des Glacis ganz oder theilweise gleichlaufend mit der Contrescarpe geführt, daher sie die gegen den Fuss des Glacis getriebenen Galerien durchschneidet und verbindet, wodurch eine bequeme Gemeinschaft erhalten und die nothwendige Luft in die vordern Galerien gebracht wird. Sie schneidet dem angreifenden Mineur unmittelbar den Weg ab, erleichtert das Ausbrechen mit Zweigen vor- und rückwärts und die Anlage der Oefen gegen die ober- und unterirdischen Arbeiten des Feindes; begünstiget die Behorchung und gibt, selbst nach ihrer theilweisen Zerstörung, oft noch Gelegenheit, aus ihren unverletzten Theilen den ober- und unterirdischen Arbeiten des Feindes in Flanke und Rücken zu arbeiten und einzustürzen. Vortheile, die Manche für so bedeutend hielten, dass sie noch mehrere Enveloppe-Galerien in der verticalen Ebene des Glaciskammes, am Fusse des Glacis und selbst weiter hinaus in Vorschlag brachten.

§. 66.

Dieser wesentlichen Vortheile ungeachtet wurden die der Enveloppe - Galerie anhängenden Nachtheile dergestalt für erheblich gehalten, dass mehrere Schriftsteller sie gänzlich verwerfen.

Sie bestehen in Folgendem:

1. Hält sie den unterirdischen Angriff nicht auf, bietet den stark geladenen Oefen des Feindes die Flanke und wird daher leicht eingestürzt.

Ueber diese der Enveloppe - Galerie beigelegten Nachtheile sei es erlaubt, einige Bemerkungen und Gegengründe anzuführen, wobei man es der weitern Beurtheilung anheimstellt, in wie weit einer oder der andere überwiegend sind.

Es ist nicht die Enveloppe - Galerie, welche den unterirdischen Angriff unmittelbar aufzuhalten bestimmt ist, sondern die aus ihr vorgetriebenen Galerien und Zweige und die an selbe angelegten Oefen, welche oftmals wegen Mangel an der nöthigen Luft, die ihr durch die Enveloppe - Galerie verschafft wird, gar nicht und vielleicht nur mit Anwendung des Ventilations - Apparats aufzuführen und zu gebrauchen wären, welcher aber ohne auf die fortwährend nothwendige kostspielige Beheizung Rücksicht zu nehmen, für nothwendigere Dinge in Anspruch genommen wird.

Ob nun die Flanke der Fnveloppe nicht durch eine andere Richtung als der beiläufig gleichlaufenden mit der Contrescarpe - Galerie den feindlichen Oefen entzogen, oder wenigstens minder nachtheilig gemacht werden kann, ohne ihre Vortheile aufzuopfern, wird der Gegenstand einer spätern Erörterung sein.

Nicht minder ist die kürzere ungehinderte Communication durch und aus der Enveloppe-Galerie mit den andern Zweigen ein namhafter, nicht ausser Acht zu lassender Vortheil, indem es für die unterirdische Vertheidigung nicht gleichgültig sein kann, ob man von der Spitze einer vordern Galerie in eine andere nebenliegende durch die nahe Enveloppe gelangt, oder den Weg bis zu der weit entfernten Contrescarpe - Galerie und von dieser beinahe dieselbe Strecke wieder vorwärts zurückzulegen hat.

Ferner die der Enveloppe - Galerie beigelegten Nachtheile bestehen:

2. darin, dass der Angreifer mit einem Laufgraben oder mit der vierten Parallele, wenn die Enveloppe in der Mitte des Glacis angelegt ist, mittelst der fliegenden Sappe gerade oberhalb derselben sich festzusetzen, in dieser Brunnen vom kleinsten Gevierte abteufen und mit unverdämmter Pulverladung einstürzen kann, welchen Angriff der Vertheidiger nur mit Aufopferung seiner Enveloppe - Galerie abzuschlagen vermag.

3. Ist durch stark geladene Oefen oder durch flüchtige unverdämmte Minen die Enveloppe oder ein Theil davon eingestürzt, so sind auch alle vorliegenden aus derselben entsprungenen oder im Zusammenhange liegenden Galerien und Zweige abgeschnitten und für den Vertheidiger verloren.

4. Werden bei der Sprengung der Oefen alle Zweige, die eine Gemeinschaft mit der Enveloppe und den gesprengten Oefen haben, mit dem

Minendampfe angefüllt, und können auf längere Zeit nicht benützt werden.

5. Aus den durch die Sprengung der Vertheidigungsminen sowohl, wie durch die stark geladenen und die unverdämmt geladenen Minen des Angreifers erzeugten Trichter kann letzterer die Enveloppe aufsuchen, in dieselbe einige Fässer Pulver bringen, durch Lunten zünden, und auf eine weite Strecke dergestalt zerstören, dass in dieser Strecke für seine oberirdischen Arbeiten keine Gefahr mehr zu besorgen ist. Ferner kann der Angreifer durch ihre Sprengung sie in einen Laufgraben verwandeln, oder gar bis zur Contrescarpe-Galerie vordringen und durch die Zerstörung derselben dem ganzen Minenkrieg ein Ende machen.

Ob nun die in den Punkten 2 bis 5 angegebenen Nachtheile nicht behoben, ihnen entgegengewirkt oder dermassen vermindert werden können, dass ihre Vortheile ihre Nachtheile überwiegen, oder ob man gänzlich auf ihre Anwendung verzichten müsse, wird nach der weitern Entwicklung der unterirdischen Befestigung bei der Abhandlung: über die Mittel, dem unterirdischen Kriege auszuweichen, und bei dem Angriff und der Vertheidigung mit Minen gehörig beurtheilt werden können.

§. 67.

Bei der Anlage einer Enveloppe-Galerie verlieren jene Galerien, die von der Contrescarpe-Galerie gegen den Fuss des Glacis geführt wurden und Hochgalerien hiessen, diesen Namen, und erhalten, da sie auch zur Gemeinschaft zwischen den Contrescarpe- und Enveloppe-Galerie dienen, den der Communications-Galerien, von welchem diejenigen, welche unter den Gräten der ausspringenden Winkel des Glacis liegen, Kapitalgalerien heissen; dafür werden wieder die Galerien, welche von der Enveloppe-Galerie gegen das Feld getrieben sind, Horchgalerien oder Ecouten benannt.

Ferner wird ein Minensystem, welches sich nur auf die Zerstörung der Breschbatterien auf der Höhe des Glacis und nicht viel weiter zur unterirdischen Vertheidigung des vorliegenden Raumes ausdehnt, es mag nun mit einem oder mehreren Stockwerken versehen sein, ein einfaches Minensystem, dasjenige, wo die Galerien weiter gegen das Feld getrieben sind, ein ausgedehntes Minensystem, und wenn dasselbe mit Enveloppe-Galerien durchschnitten ist, ein Enveloppe-System genannt.

Von den Vertheidigungsminen gegen die oberirdischen Verbauungen und Batterien in den Festungswerken.

§. 68.

Die oberirdischen Angriffswerke in den Festungswerken lassen sich eben so wie jene auf dem Glacis mit Minen bekämpfen, wenn man die Oefen an jene Orte anlegt, wo der Belagerer seine Verbauungen oder Batterien errichten muss, oder wo sie der für ihn nothwendigen Lage nach mit Grund vermuthet werden.

§. 69. (Fig. 41 und 42. Taf. III.)

Wäre z. B. Fig. 41 und 42 ein 10 Klafter breites Ravelin nach Cormontaigne mit 20′ Escarpe- und 16′ Kehlenmauerhöhe nach den angeschriebenen Nivau-Coten und der Voraussetzung, dass 14′ unter der Ravelinsgrabensohle nicht abzuleitendes Gewässer angetroffen wird, mit Vertheidigungsminen gegen den unterirdischen Angriff zu versehen, so kann man, ohne andere Anordnungen auszuschliessen, folgendermassen vorgehen:

Um dem Angreifer seine Verbauung über die gangbare Bresche A B Fig. 41 und 42 möglichst zu erschweren, werden in der Entfernung einer entsprechend grossen W. L. von dem Fusse der Escarpemauer unter der Grabensohle Minen a angelegt (deren Kammern 2′ über dem Wasser, nach obiger Voraussetzung 12′ zur W. L. erhalten), die den Schutt der Bresche A B wegsprengen, und durch ihre Trichter eine dergestalte Tiefe und Steile erzeugen, dass weder mit Sturm noch mit der vollen Sappe die Bresche gekrönt werden kann.

Hat der Angreifer seine, durch die Oefen a beschädigten Verbauungen im Graben wieder hergestellt, die Trichter ausgefüllt und die Bresche gekrönt, so kann ihm der Vertheidiger durch Oefen

b, welche rückwärts der Strebepfeiler angelegt werden, abermals die Krönung der Bresche in die Luft werfen, oder mindestens sehr erschweren, indem diese Oefen b zwar nach der W. L. b c geladen, dennoch hinsichtlich der an ihrem untern Theile unbeschädigten Escarpemauer, so wie der vorliegenden grossen Mauerstücke gehindert werden, ihren Ausbruch nach der Linie b c zu nehmen, sondern da die Erde durch die Erschütterung der Brescheschüsse ihres Zusammenhanges beraubt ist, ihre grösste Wirkung nach der Linie b h ausüben, die Verbauung in die Luft werfen oder dergestalt abschneiden wird, dass sie für den Angreifer verloren ist.

§. 70. (Fig. 42, 43. Taf. III.) 41

Indem der Angreifer sucht, die Escarpemauer mit seinen Brescheschüssen so tief wie möglich, mindestens auf $1/3$ der Höhe über der Grabensohle zu fassen, um eine gangbare Bresche zu erhalten, so wird es nicht rathsam, besonders wenn derselbe bei einem breiten Graben mit niedriger Contrescarpe seine Breschbatterien in dem bedeckten Weg anlegen kann, die Oefen b Fig. 42 und 43 an die Strebepfeiler selbst zu legen, weil die Mauer und das Erdreich, welche beinahe nach der Linie m m, A abgelöset werden, einen zu geringen Körper von den Kammern und Galerien behalten, als dass nicht wenigstens theilweise Einstürze der Kammern b, und ihrer dahin führenden Galerie durch die Erschütterungen der Brescheschüsse zu besorgen wären.

Diesemnach dürfte es in diesen und ähnlichen Fällen angemessen sein, die Oefen b, in so weit es ohne andere Unzukömmlichkeiten geschehen kann, tiefer nach b' oder weiter einwärts gegen die Oefen c zu legen, und im letztern Falle diese Oefen c sammt den zu ihnen führenden Galerien auf $1^3/_4$ W. L. der vordern Oefen b oder b' vor der Sprengung der letztern zu verdämmen.

§. 71. (Fig. 41, 42. Taf. III.)

Die Verbauungen im Innern des Ravelins können Fig. 41 und 42 durch die Oefen c, welche $1^3/_4$ W. L. von der Contrescarpe-Galerie M und wo möglich auch von den vordern Oefen b entfernt liegen sollen, in die Luft geworfen werden; und endlich, da in der letzten Zeitepoche, als der Angreifer seine Breschbatterien in der Kehle des Ravelins gegen das Reduit errichtet, die Contrescarpe-Galerie ohnehin nicht mehr zu benützen ist, indem die vorliegenden Galerien durch die Wirkung der eigenen Oefen zerstört sind, so kann sie durch ihre Aufopferung noch wesentliche Dienste leisten, wenn man die Contrescarpe-Galerie entweder durch Oefen d, oder nachdem man sie beiderseits durch Verdämmungen an den gehörigen Stellen abgeschlossen hat, mit Pulverhaufen nach den angegebenen Weisungen sammt den über ihr liegenden Batterien einstürzt.

§. 72. (Fig. 41, 42. Taf. III.)

Um Fig. 41 und 42 zu den Oefen a unter der Grabensohle zu gelangen, sind entweder bei jeder Galerie, welche aus der Contrescarpe-Galerie M M zu ihnen führt, Stiegen d d' anzubringen; oder es wird die Gemeinschaft aus dem rückliegenden Reduit mit einer ganzen Galerie O M aus einer tiefer liegenden zweiten Contrescarpe-Galerie M' M' hergestellt. Letztere Massregel ist jedenfalls angemessener.

Aus der obern Contrescarpe-Galerie M M führen fallende Halbgalerien und Zweige zu den Oefen b oder b', und eben so steigende Halbgalerien und Zweige zu den Oefen c.

Um den untern Galerien die nöthige Luft zu verschaffen, sind, wo immer thunlich, Luftschläuche l und l', erstere bis 2' über die Grabenssohle des Reduits, letztere bis an die Sohle der Contrescarpe-Galerie aufzumauern und erstere mit Steinplatten, letztere mit Gitter zu überdecken.

Der Luftschlauch l, welcher über die Oberfläche des Reduitgrabens reicht, kann nach Umständen auch dazu dienen, das sich allenfalls unter ihm in einem Brunnen gesammelte Seigwasser auszuschöpfen.

Auch sind Ventilations-Oefen anzulegen, welche am füglichsten ihren Standort v unter der Rampe erhalten dürften, wo sie am wenigsten hindern, und von wo aus der Rauch ohne Umständlichkeit durch die Contrescarpemauer abgeführt werden kann.

§. 73. Fig. 41, 42. Taf. III.)

Fasst man Fig. 41 und 42 die Anlage der Oefen b, b' rückwärts der Strebepfeiler näher ins Auge, so kann man sich nicht verhehlen, dass ihre Wirkung nach oben problematisch ist und davon abhängt, dass sowohl die Mauern der Strebepfeiler, als auch die vorliegenden Mauertrümmer

den erforderlichen Widerstand leisten. Indem aber die Mauertrümmer sammt der Erde bereits durch die Oefen a unter der Grabenssohle weggesprengt sind, die Escarpemauer und ihre Strebepfeiler durch die Brescheschüsse schon dergestalt erschüttert worden, dass der Zusammenhang des Mauerwerks aufgehoben ist, so wird der Ausbruch nach oben nicht immer erfolgen, und schwerlich dürften die Oefen b nothwendig sein, wenn jene a angelegt werden, welche annoch den Vortheil für sich haben, dass sie den feindlichen Mineur, welcher sich unter der Sohle der Escarpefundamente durchzuarbeiten beabsichtiget, bekämpfen können.

§. 74. (Fig. 43, 44. Taf. III.)

Wenn ein was immer Namen habendes Deckwerk eines Reduits, Abschnittes und dgl. keine gemauerte Escarpe-Verkleidung erhält, so kann dieses Deckwerk dennoch nach Fig. 43 und 44 nichts destoweniger darnach eingerichtet werden, dass es die feindlichen Verbauungen im Innern und an der Kehle desselben in die Luft zu werfen vermag, wenn nur mittelst einer Contrescarpe-Galerie oder auf eine andere Art die Galerien mit gesicherten Eingängen zu den Oefen geführt werden können.

Indem bei einem dergleichen unverkleideten Werke, Fig. 43 und 44, keine Bresche zu legen kömmt, so fallen natürlich sowohl die Oefen unter der Grabensohle, welche die Bresche wegzusprengen haben, als auch jene rückwärts der Strebepfeiler hinweg; dafür sind die Verbauungen längs der Kehle zur Zerstörung der Breschbatterien und die zur Communication dahin durch zwei Reihen Oefen a und b und endlich noch durch Pulverhaufen in die Contrescarpe-Galerie M in die Luft zu werfen, deren Anlage, wie folgt, geschehen kann.

Damit die erste Reihe Oefen a, Fig. 43 und 44, nicht gegen die äussere Erdböschung a ausblasen, müssen sie auf $1^3/_4$ W. L. von derselben entfernt liegen. Zieht man daher die gleichlaufende C D mit der äussern Böschung A B auf $1^3/_4$ W. L. von dieser, so bestimmt diese Linie C D auch die mit der äussern Böschung gleichlaufende Ebene, in welcher die Oefen a zu liegen kommen.

Sollen nun die Oefen a a, b b Fig. 43 und 44 unter der Sohle e f der feindlichen Verbauung angelegt werden, so bestimmt die W. L. a d, wo sie die durch C D geführte Ebene schneidet, die vordern Oefen a a; und die Entfernung von $1^3/_4$ W. L. von der innern Lichte der Contrescarpe-Galerie M M die innern Oefen b b. Um mehr Raum zu gewinnen, werden die Oefen a und b en echequier gelegt, oder auf $1^3/_4$ W. L. ineinander greifend aneinander genähert. Sollte demungeachtet diese Entfernung nicht erreicht werden können, so muss das Ravelin schon bei seiner Erbauung um das Entsprechende verbreitet werden, wenn es nicht in der Absicht liegt, die Contrescarpe-Galerie nach der Sprengung der Oefen b b mit Pulverhaufen in Bresche zu legen, um die Ausfälle über diese zu erleichtern.

§. 75. (Fig. 42, 45. Taf. III.)

Der Belagerer kann daher nach Vorigem sich eben so wenig auf einem unverkleideten, wie auf einem mit Mauern verkleideten Werke festsetzen und seine Batterien und Verbauungen daselbst anlegen, wenn dasselbe mit Minen versehen ist, deren Eingänge entweder aus einem rückwärtigen, sturmfreien Werke oder jedenfalls gegen eine feindliche Unternehmung gesichert liegen, indem die Minen seine Angriffswerke vor oder nach ihrer Vollendung in die Luft werfen würden.

Es kann daher jedes vorliegende oder Deckwerk ohne Mauerverkleidung aufgeführt werden, wenn obigen Bedingungen genügt wird.

Wären z. B. die Facen des Ravelins Fig. 42 nur mit einer Erdböschung unter 45 Grad zu erbauen, so hindert nichts, auch die Kehle desselben unverkleidet zu belassen, wenn Fig. 42 die Contrescarpe-Galerie hinter der innern Erdböschung, und die andern aus ihr entspringenden Galerien die nöthige Luft durch die mit Mauern verkleideten Profile m n, entweder mittelst Schussscharten oder anderer zweckdienlichen Oeffnungen verschafft werden kann.

Nicht minder können auch die Bastionen ganz oder grösstentheils unverkleidet bleiben, wenn sie mit sturmfreien Abschnitten oder Cavalieren an ihren Kehlen versehen sind, und die Eingänge zu den Minengalerien im Platze selbst sich befinden; welche Abschnitte und Cavaliere mit den Courtinen sodann die sturmfreie, viel minder ausgedehnte Hauptumfassung, wie jene, wo die Bastionen sie einschliessen, bildet, und die Bastionen nur Aussenwerke, wie bei den zweiten und dritten Umriss nach Vauban werden.

Die gänzliche Weglassung der Mauerverkleidung an den Flanken wird aber beschränkt, wenn es Fig. 45 sich darum handelt, Casematen a anzubringen, welche den Graben zwischen der Tenaille und der Courtine zu bestreichen haben.

Auch die Kehle der Bastion nur mit einer Erdböschung zu versehen, dürfte kaum anzurathen sein, indem nicht nur der innere Raum der Bastion verengt, sondern es auch dem Angreifer möglich gemacht wird, mittelst eines Handstreiches die casematirte Batterie a mit Pulverhaufen einzustürzen, oder mindestens die Kanonen zu vernageln; daher auch der Eingang b in dieselbe wohl versichert sein müsste.

Uebrigens wird es bei dergleichen unverkleideten Werken immer räthlich sein, sie gegen einen Handstreich zu sichern, welche Vorsicht nicht nur der Besatzung mehr Vertrauen einflösst, sondern auch den Feind hindert, das Geschütz auf der Bastion unbrauchbar zu machen, oder andern Schaden zn verursachen.

Aus dieser Erörterung wird ersichtlich, welche grosse Kosten dem Staate durch unverkleidete mit Minen versehene Werke anstatt jener mit kostspieligen Verkleidungsmauern erspart werden können.

Von den Mitteln, dem unterirdischen Kriege auszuweichen.

I. Bemächtigung der Vertheidigungsgalerien mit Sturm.

§. 76.

Nachdem der Belagerer seine Verbauungen und Batterien nicht über Galerien führen kann, deren Oefen sie sammt darin aufgestellten Truppen und Geschütz in die Luft werfen, so stehen ihm nur zwei Wege offen, diesem Nachtheil zu begegnen: entweder er bemächtiget sich auf eine oder die andere Art der Galerie durch oberirdische Angriffe, wodurch er die Galerie zerstört oder abschneidet, und wenn dieses nicht gelingt, durch den unterirdischen Krieg.

Der unterirdische Krieg hat zwar im Verhältniss zum oberirdischen einen mindern Menschenverlust im Gefolge, bedarf aber eines ungemein längern Zeitaufwandes, und widerstreitet daher den Absichten des Belagerers geradezu. Um so mehr entspricht er den Absichten des Vertheidigers.

Diesemnach wird der Belagerer besonders bei dringenden Umständen alle ihm zu Gebote stehenden Mittel ergreifen, dem unterirdischen Krieg auszuweichen, und nur, wenn er auf keine andere Weise zum Ziele gelangen kann, sich dazu nothgedrungen entschliessen müssen.

§. 77.

Das einfachste und kürzeste Mittel, um sich den Wirkungen der Vertheidigungsminen zu entziehen, scheint ein gelungener Sturm, mittelst welchen er den bedeckten Weg sammt den Waffenplätzen und ihren Verschanzungen mit dem Degen in der Faust erobert, mit dem in Unordnung rückziehenden Vertheidiger in die Galerien eindringt, ihn daraus vertreibt oder tödtet, und in so weit durch Pulverhaufen mit oder ohne Verdämmung einstürzt, als sie dem oberirdischen Angriffe im Wege sind, welche Unternehmung, wenn sie nicht nutzlos sein soll, die gleichzeitige Verbauung auf dem Glacis oder im bedeckten Weg sammt der Communication mit der dritten Parallele bedingt.

Dieses in Kürze angedeutete Unternehmen, welches in einer Nacht ausgeführt werden muss, erfordert aber, wenn es gelingen soll, abgemattete und geschwächte Vertheidiger, kampflustige und tapfere Angreifer, eine hinlänglich zerstörte Brustwehre der angegriffenen Werke, Demontirung der Geschütze, Zerstörung der Palissaden, und wenn sturmfreie Abschnitte die Eingänge in die Galerien decken, vor allem Andern eine Bresche in denselben, dass sie einem Angriff mit dem Degen in der Faust nicht mehr zu widerstehen vermögen.

Das zur Erreichung dieses Zweckes anzuwendende ausführlichere Verfahren wird am verständlichsten durch ein Beispiel dargestellt, welches, wenn auch Umstände davon abzuweichen nöthigen, dennoch als Fingerzeig dienen kann.

§. 78. (Fig. 46. Taf. III.)

Weil Fig. 46 längs den Zweigen des bedeckten Weges zwischen den eingehenden Waffen-

plätzen VII und VIII und der ausspringenden XI und XIII die Verbauungen und die Breschbatterien gegen die linke Face des Ravelins IV, die rechte des Ravelins V und die Bastion II auf der Höhe des Glacis oder im bedeckten Weg nur dann ausgeführt werden können, wenn die unter ihnen liegenden Galerien abgeschnitten oder unschädlich gemacht werden, so muss der Angreifer suchen entweder von den Eingängen e^2 und e^5 aus in der Contrescarpe-Galerie über die ausspringenden Waffenplätze XI und XIII bis über g und g' und von da durch die Capital- oder die Galerie f h und f' h' in die Enveloppe-Galerie vorzudringen, um sowohl diese als die Contrescarpe-Galerie abzuschneiden und mit Pulverhaufen einzustürzen, oder was in manchen Fällen vortheilhafter sein dürfte, die vier eingehenden Waffenplätze VI, VII, VIII und IX nebst den drei ausgehenden XI, XII und XIII zu gleicher Zeit und zu demselben Zwecke angreifen. Man wird letztern Angriff verfolgen.

§. 79. (Fig. 46. Taf. III.)

Obwohl man voraussetzt, im Besitze eines möglichst verlässlichen Planes sowohl der Festung als der Galerie zu sein, so wird dennoch derselbe für sich allein nicht genügen, da der Vertheidiger, wenn nicht früher, doch schon von der Zeit an, als ihm die Angriffsseite bekannt wurde, nicht unterlassen haben wird, die meist vorspringenden Horchgalerien a b, Fig. 46, gegen das Feld vorzutreiben, von deren Ausdehnung und Beschaffenheit so wie der übrigen vorgenommenen Minenarbeiten eine genauere Kenntniss zu erhalten nothwendig wird. Diese Kenntniss erlangt man vorzüglich durch Einverständnisse, Spione, Deserteurs, besonders jener, welche zu den Minenarbeiten verwendet wurden, und durch klug gestellte Fragen, die ungefähr dahin zu richten sind:

„An welchen Orten, seit welcher Zeit und in welcher Richtung an neuen Horchgalerien, oder an den bestehenden Galerien gearbeitet wurde; wie oft die Ablösungen der Mineure und ihre Handlanger vor sich gehen, ob sie nach Verzügen, nach gegebenen Längen oder nach einer bestimmten Zeit geschehen, wie weit sie von einer Ablösung zur andern vorschreiten; ob die Zweige steigend oder fallend oder horizontal ausgearbeitet werden, von welcher Beschaffenheit das Erdreich ist, und ob mit Holzverbau oder ohne denselben gearbeitet wird; ob Quellen in den Galerien aufsteigen oder von oben durchseigen, wie sie abgeleitet werden, durch welche Eingänge die Arbeitsmannschaft in die Galerie geführt wird, und auf welche Art und Weise der Vertheidiger diese und besonders jene abschliesst, die auf der Angriffsseite liegen, und dergleichen mehr."

Bei diesen Fragen darf man des Geldes nicht schonen, und man muss noch ansehnlichere Gratificationen versprechen, falls die Angaben von Wichtigkeit sind und die Folge sie bestätigen sollte. —

§. 80. (Fig. 46. Taf. III.)

Ist durch diese und noch anderweitige erhobene Umstände der Genie-Director in die Lage gesetzt, die Ausdehnung und Wirkung der Vertheidigungsminen mit möglichster Verlässlichkeit zu beurtheilen, so kann er, insoferne keine Verschanzungen in den Waffenplätzen sind, welche die Eingänge der Galerien beschützen oder mit dem Degen in der Faust genommen werden können, die dritte Parallele A, B, C, D, Fig. 46, nach den Weisungen der Befestigungskunst, dem Angriffe und der Vertheidigung errichten lassen, jedoch insoferne abweichend, dass diese dritte Parallele anstatt am Fusse des Glacis je nach der Tiefe der Galerien auf 10 bis 20 Klafter Entfernung ausserhalb der vermutheten Einsturzsphäre der am weitesten vorgetriebenen Horchgalerien zu liegen kommt.

§. 81. (Fig. 46. Taf. III.)

Wenn aber die Communicationen zu den Galerien unter dem bedeckten Wege und dem Glacis aus einem rückliegenden Werke unter der Sohle des Grabens, oder unter der Halb-Caponiere angelegt sind, oder wenn sie aus dem Innern der Abschnitte, die nicht mit dem Degen in der Faust genommen werden können, geführt sind, so können die Eingänge bei einer vorausgesetzten ordentlichen Vertheidigung keineswegs erstürmt werden. Selbst wenn die Eingänge zu den Galerien nicht unmittelbar aus einem rückliegenden sturmfreien Werke entsprängen (wie z. B. Fig. 46 im Cormontaignischen Umriss, wo die Eingänge e' e^2 u. s. f. im Graben von den Schultern der Abschnitte in den eingehenden Waffenplätzen liegen),

bleibt der Erfolg selbst dann noch sehr zweifelhaft, wenn die Abschnitte in Bresche gelegt werden können, und ein Sturm darauf einen günstigen Erfolg verspricht.

Um das Missliche einer solchen Unternehmung bei einer nur einigermassen regelrechten Vertheidigung möglichst anschaulich darzustellen, wird man dem Vorgang des Angriffs und der Vertheidigung Schritt für Schritt folgen.

§. 82. (Fig. 46. Taf. III.)

Bei verschanzten Waffenplätzen, Fig. 46, sucht der Angreifer schon in der zweiten Parallele EF an den beiden Flügeln Breschbatterien G anzulegen, die ungeachtet ihrer Entfernung von beinahe 200 Klafter von den Abschnitten VI und IX dennoch eine Bresche auf die äussern Facen derselben zu legen sich bestreben müssen. Indem aber die Gürtellinie dieser Abschnitte in der Ebene des Glaciskammes, oft aber auch 2' tiefer liegt, mithin die Verkleidungsmauer mit voller Ladung nicht getroffen werden kann, so erübriget nichts anders, als den vorliegenden Glaciskamm auf die nöthige Tiefe, das ist bis auf den Auftritt oder 4' 6" tief mit den Batterien G abzurasiren. Zur Beschleunigung dieser Arbeit können die auf das Glacis und die Abschnitte gerichteten Bombenwürfe und die unter einem hohen Bogen geschleuderten Hohlgeschosse überhaupt mitwirken, da sie nach ihrem Zerspringen Trichter erzeugen.

Nur auf diese Art wird es möglich, ungefähr 3' abwärts der Gürtellinie die Verkleidungsmauer zu entdecken und eine Bresche zu legen, die mit der nachrollenden Erde der Brustwehre den 8' tiefen Graben ausfüllt, dass der Sturm auf die Abschnitte mit dem Degen in der Faust mit Wahrscheinlichkeit eines Erfolges unternommen werden kann.

§. 83. (Fig. 46. Taf. III.)

Um aber auf Fig. 46 die Abschnitte VII und VIII und zwar mit mehr Wirkung und in kürzerer Zeit als in der Entfernung von 200 Klafter in Bresche zu legen, bricht man aus der zweiten Parallele mit der vollen oder der fliegenden Sappe aus, und legt auf ungefähr der halben Entfernung von den Vorsprüngen des bedeckten Weges die Halbparallelen i l, i' l' an, in welchen die vier Breschbatterien H, J, K, L gegen je eine der Facen der Abschnitte VI, VII, VIII, IX errichtet, wornach also beide Facen der Flügelabschnitte VI und IX, und je eine der mittleren Abschnitte VII und VIII in Bresche gelegt werden.

Benannte sechs Batterien G, G, H, J, K, L sind, um eine genügliche Höhe der Escarpemauer zu entdecken, auf den Horizont des Erdreichs und wo möglich noch höher anzulegen, damit späterhin ihr Feuer durch die dritte Parallele nicht maskirt werde. Zu diesem Zwecke wird die Brustwehre mit einer zweiten Reihe Schanzkörbe erhöht, unter deren Schutze man durch die rückwärtige Verbreiterung der Batterie die Erde zur Wiederausfüllung des Grabens bis zur Sohle der Batterie erlangt, wornach durch Wegnahme der obern Körbe, die an der Stelle der Scharten stehen, der Bau der Batterien wie gewöhnlich vor sich gehen kann.

§. 84. (Fig. 46. Taf. III.)

Während die Breschbatterien, die Wurfgeschosse, so wie die Ricoschett-Batterien ihre angedeuteten Bestimmungen erfüllen, werden Fig. 46 die Annäherungen c d von der zweiten Parallele und den Halbparallelen auf den Capitallinien der Raveline IV und V, und der Bastion II bis an die Stelle der dritten Parallele A, B, C, D nach d vorgetrieben, und letztere unter Anführung von Ingenieur- und Sapeur-Officieren in einer Nacht in so weit ausgeführt, dass bei Tagesanbruch die Mannschaft vollkommen gedeckt an der Verbreiterung und Vertiefung derselben und an der Herstellung der Stufen zur Erwiederung und Bekämpfung des Palissadenfeuers, und jener zum Uebersetzen der Brustwehre Hand angelegt werden kann. Unter einem sind auch die Kesselbatterien k gegen den bedeckten Weg und seine Waffenplätze in Arbeit zu nehmen, damit der Vertheidiger nicht Zeit gewinne, den Schutt aus den Graben der Abschnitte zu entfernen oder Ausbesserungen an den Brustwehren oder Palissaden zu bewerkstelligen. Bis nun die Kesselbatterien zu Stande gebracht sind und ihr Feuer eröffnen können, haben alle rückwärtigen Wurf- und andere Geschosse, deren Schusslinien durch die vorliegenden Angriffswerke nicht unterbrochen sind, ihr Feuer ausschliesslich nur gegen den bedeckten Weg, seine Waffenplätze und Abschnitte zu richten.

§. 85.

Haben die Batterien ihre Wirkung gethan und ist die dritte Parallele auf eine untere Breite von 3° 3' gebracht, damit die Mannschaft ohne einander zu beirren, sich ungehindert aufstellen und bewegen kann, sind die Stufen in der Art hergestellt, dass die Kolonnen über die Brustwehre ausbrechen können, so werden Tags vor dem beabsichtigten Sturme die erforderlichen, nach Umständen gespickten oder leeren Schanzkörbe, Faschinen, Krampen, Schaufeln, Sägen, Aexte, eiserne Schlegel, Brechstangen u. dgl. rückwärts der dritten Parallele oder in Handdepots, und wenn der Raum dazu nicht hinreichen würde, auch rückwärts der Annäherungen in Bereitschaft gelegt. Das zum Einsturz der Galerien und der Eingänge erforderliche beträchtliche Pulverquantum wird entweder in die Hand-Pulvermagazine der bis nun ihre Absicht bereits ausgeführt habenden Breschbatterien in der zweiten und den Halbparallelen untergebracht, mit dem besondern Augenmerk, dass keine zu grossen Pulvermassen an einem Orte oder zu nahe aneinander aufgehäuft werden. Dem Mineur-Commandanten liegt es ob, das erforderliche Pulver zum Einsturz der Galerien zu berechnen und für dessen sichere Unterbringung schon im vorhinein zu sorgen.

§. 86.

Wie gewöhnlich, so auch vor der Nacht des beabsichtigten Sturmes, wird von allen dazu geeigneten Batterien ein lebhaftes Feuer auf die Waffenplätze und die angegriffenen Werke unterhalten, um dem Vertheidiger jede Gegenmassregel zu erschweren. Dieses Feuer wird selbst während des Sturmes dergestalt fortgesetzt, dass die Hohlkörper, um nicht die eigene Mannschaft zu beschädigen, nur in das Innere der Festung oder auf die Hauptumfassung geworfen werden, die andern Geschütze aber einige Zeit blind zu feuern fortfahren, damit durch das Schweigen derselben der Augenblick des Angriffes nicht zu früh errathen werde.

Bei diesem lebhaft unterhaltenen Feuer aus Wurf- und Rohrgeschütz wird es schwer, das Zeichen zum Angriff wie gewöhnlich durch drei oder vier langsam aufeinander folgende Bombenwürfe oder Kanonenschüsse zu geben, da leicht Irrung und aus dieser Verwirrung entstehen kann. Man müsste daher entweder zu einer bestimmten Stunde alles Feuer einstellen und erst nach Verlauf von 10 oder 15 Minuten das Signal geben, zu welchem Behufe alle Batterie-Commandanten ihre Uhren auf Gleich zu richten haben, oder man könnte ein anderes Signal belieben, z. B. drei kurz nacheinander abgebrannte hochsteigende viele Lichter werfende und mit einem starken Knall platzende Raketen.

Damit aber diese Raketen den Vertheidiger nicht aufmerksam machen, wären sie schon von Anfang der Belagerung oder wenigstens kurz nachher täglich und zu verschiedenen Stunden Abends und Nachts steigen zu lassen, wodurch der Vertheidiger in Athem gehalten und durch die gestörte Ruhe in Erwartung eines Unternehmens abgemattet wird, oder durch die tägliche Erscheinung sorglos gemacht dem wirklichen Signal auch keine beachtenswerthe Absicht unterlegt.

§. 87.

An demselben Tag als mit einbrechender Dunkelheit der Sturm stattfinden soll, rücken um die Ablösungszeit am Abend die zum Angriff nothwendigen Truppen in die dritte Parallele ein, unterhalten von jeder Abtheilung wie gewöhnlich das Laufgraben-Feuer gegen den bedeckten Weg, während die andern Truppen in Ruhe, das Gewehr neben sich, das Zeichen zum Angriffe erwarten.

§. 88. (Fig. 46. Taf. III.)

Die Anzahl und Vertheilung der Truppen, die natürlich nach Umständen sich ändert, so wie ihre Bestimmungen, sind mit Bezug auf Fig. 46 folgende:

In Nro. 1 zwei Compagnien, wovon eine Compagnie gegen die rechte Face des eingehenden Waffenplatzes VI, die andere Compagnie zum Sturme des ausgehenden Waffenplatzes X bestimmt ist.

Jede Compagnie wird von einem Ingenieur-Officier geführt; diesen folgen 1 Sappeur-Officier mit einigen Sappeurs und 20 Arbeitern, worunter ein Theil aus Zimmerleuten mit Aexten, der andere Theil mit Brechstangen, Krampen, Schaufel und Stricken u. dgl. zur Umstürzung der hinderlichen Palissaden versehen sind, und später weiters verwendet werden.

Dann folgt ein Mineur-Officier nebst 4 verlässlichen Mineur-Unterofficieren und 20 Handlangern zum Einsprengen der Eingangsthüren zur Contre-

scarpe-Galerie. Diese Mannschaft wird versehen mit Brechzeug, Krampen und Schaufel mit kurzen Stielen, eisernen Schlegeln, 2 Petarden mit den nöthigen Spreizhölzern, so wie zum Aufhängen und Befestigung derselben an den eisenbeschlagenen Minenthüren, mit starken eisernen in einen Haken gebogenen und geschröpften Nägeln, Minenlaternen, Lunten u. dgl.

Man hält an diesem Orte und unter gegenwärtigen Umständen Petarden zur Einsprengung der Minenthüren für geeigneter wie Pulversäcke, weil ihre Explosion sich nicht so weit ausbreitet wie jene mit Pulversäcken, daher auch weniger gefährlich für die Angreifer sind; obwohl man nicht in Abrede stellt, dass unter andern Umständen Pulversäcke zu diesem Endzwecke vorzuziehen sein dürften.

An das Mineurs-Detachement schliessen sich unter Anführung eines Sappeur-Officiers mit den nöthigen Sappeuren 50 Arbeiter an, die mit Krampen, Schaufeln und, da die Schanzkörbe zu schwer zu transportiren, mit 6 Fuss langen und 6 bis 8″ dicken Faschinen, Pflöcken und dgl. versehen und bestimmt sind, die Verbauungen sowohl in dem Abschnitte als in dem Graben desselben herzustellen, wozu eine Reserve in Bereitschaft zu halten ist, damit, wie die Arbeit einmal im Gange ist, dieselbe durch ihre Beiziehung möglichst beschleuniget werden kann.

Endlich wird in den zwei Halbparallelen i, l und i′ l′ und, wenn diese nicht hinlänglich Raum bieten, auch in den Annäherungen aus der zweiten Parallele in die dritte, und selbst in jene, diejenige Mannschaft aufgestellt, die ohne die dritte Parallele zu überfüllen daselbst nicht aufgestellt werden kann, und die unter einem verlässlichen Mineur-Unterofficier mit einigen Mineuren zum Tragen der Pulversäcke zum Einsturz der erstürmten Galerien ihre Bestimmung erhält; ferner unter einem Sappeur-Officier mit den nöthigen Sappeuren diejenige, welche annoch zur Herstellung der Verbauungen mit fliegender Sappe im bedeckten Weg und der Communication mit der dritten Parallele nothwendig werden.

In Nro. 2 kommen 2 Compagnien unter Anführung eines Ingenieur-Officiers, wovon eine Compagnie zum Sturme der linken Face des Abschnittes VI, die andere Compagnie zum Sturme des ausgehenden Waffenplatzes XI und des Zweiges vom bedeckten Weg zwischen diesem und dem eingehenden Waffenplatz VI, so wie von letzterm selbst mit seinem Abschnitte bestimmt sind. — Die übrigen Truppen mit ihren Bedürfnissen wie bei Nro. 1, mit der Ausnahme, dass nur dann Leute zum Pulvertragen nothwendig werden, wenn beabsichtiget wird, auch an andern Orten als bei e^1, m; e^6, m^1; die Galerien zu sprengen.

In Nro. 3 kommen zwei Compagnien unter Anführung eines Ingenieur-Officiers, wovon wieder eine Compagnie zum Sturme des ausspringenden Waffenplatzes XII mit 1 Sappeur-Officier, welcher nach Vertreibung des Vertheidigers und hinweggeräumten Hindernissen alsogleich mit den nöthigen Arbeiten die Verbauung im bedeckten Wege mittelst der fliegenden Sappe herstellt, und so lange rechts und links fortsetzt, bis er mit seinen Nachbarn zusammentrifft.

In Nr. 5 wie in Nr. 3 gegen die Angriffspunkte VIII. und XIII.
„ 6 „ „ 2 „ „ „ IX. „ XIII.
„ 7 „ „ 1 „ „ „ IX. „ XIV.

Vor den Ravelinen IV und V sind rechts und links der Capitallinien in Nro. 8 und 9 zur Unterhaltung des Flintenfeuers bis zum Angriff an beiden Orten eine Compagnie, zusammen 2 Compagnien zu bestimmen, welche später an den nöthigen Orten auch als Unterstützung dienen.

Beide Flügel A und D der dritten Parallele sind jeder mit 2 Compagnien in Nro. 10 und 11 zu besetzen, welche nöthigenfalls den Angriff zu unterstützen, und einen stattfindenden Ausfall rückzuwerfen haben.

Die Reserve zur ganzen Unternehmung steht in der zweiten Parallele unter Waffen, ist nach Umständen stark, und wird denselben gemäss verwendet.

§. 89. (Fig. 46 und 47 Taf. III.)

Unmittelbar nach dem Signal zum Sturme rücken die dazu bestimmten Truppen, mit ihren Commandanten und den Ingenieur-Officieren an der Spitze, in Colonnen über die Brustwehre gerade gegen ihre bestimmten Angriffspunkte, stürzen die noch hinderlichen Palissaden ein, räumen die vorhandenen Hindernisse weg, und vertreiben die Vertheidiger aus dem bedeckten Weg, den eingehenden Waffenplätzen, und, — weil der Vertheidiger weder die ausspringenden Waffenplätze noch die Zweige des bedeckten Weges ernstlich

zu vertheidigen im Stande ist, so vereinigen sich die dahin bestimmten Truppen zur Unterstützung mit jenen, welche die eingehenden Waffenplätze mit ihren Abschnitten zu stürmen haben, um sich derselben ebenfalls durch Tapferkeit und Uebermacht zu bemeistern. Indem ein Theil der Stürmenden die Abschnitte besetzt hält, verfolgt der andere den Vertheidiger auf dem Fusse über die an der Contrescarpe der Abschnitte angebrachten Auffahrten, behauptet sich in den Gräben, und unterstützet die ihnen folgenden Sappeure mit ihren Handlangern, dass sie die Verbauungen nach Fig. 46 und 47 an den Schultern dieser Abschnitte gegen das Feuer der gegenüberliegenden Raveline IV, V und der Bastion II herzustellen vermögen.

Hierbei ist zu beobachten, dass die Abschnitte VII und VIII fortwährend behauptet, gleichzeitig nach Fig. 47 verbaut, die Abschnitte VI und IX aber, da die Verbauung im bedeckten Weg sich nicht bis dahin erstreckt, nur in so lange behauptet werden, bis die Mineure zur Zündung der Mine bei e', m und e^6, m^1 hergerichtet haben, welcher Zeitpunkt mittelst eines verabredeten Zeichens von dem diese Sprengung zu besorgen habenden Mineur-Officier dem Commandanten dieser Truppen bekannt zu geben ist, damit er sich mit ihnen ausserhalb der Wirkung dieser Minen zurückzieht.

Zur selben Zeit, als die Verbauungen in den eingehenden Waffenplätzen in den Abschnitten und den Graben derselben beginnen, hat der mit seinen 10 Mineuren und den nöthigen Handlangern folgende Mineur-Officier, wenn er die Minenthüren, die nur durch eine unverzeihliche Sorglosigkeit oder Verrätherei offen gelassen werden können, verschlossen findet, die Eingangsthüren e namentlich jene e^2 e^3 e^4 e^5 Fig. 46 und 47 zu der Contrescarpe-Galerie mittelst Brechstangen und anderm Brechwerkzeug zu öffnen. Kann man die Oeffnung dieser Eingangsthüren mit den angezeigten Mitteln nicht erzwingen, so werden die Petarden angehängt, verspreizt, und, nachdem die Mannschaft ausserhalb des Bereiches derselben sich zurückgezogen, gezündet, ob auch die bis dahin vorgerückte Verbauung eingestürzt und wiederhergestellt werden müsste. Ist die Oeffnung der Minenthüren geglückt, so vertreibt der Commandant mit seinen Truppen im Vereine der Mineure, mit ihren Minenlaternen versehen, die Vertheidiger aus den Galerien. Sind die Galerien zwischen e' m, und e^6 m^1 erkämpft, oder verlassen gefunden, so haben die Mineure ohne Zeitverlust die Contrescarpe-Galerie bei e' und e^6, und die Enveloppe-Galerie bei m und m' abzubauen, damit dem Vertheidiger verwehrt wird, sich wieder der Galerien zu bemächtigen, wozu bei gemauerten Galerien die trocken in die Blindfelder geschlichteten Ziegel die geschwindesten Dienste leisten können.

§. 90. (Fig. 46. Taf. III.)

Nachdem die stürmenden Truppen sich der Waffenplätze und ihrer Abschnitte bemächtiget haben, und die unmittelbar folgenden Arbeiter die Verbauungen daselbst herstellen, verfügt sich die in den Halbparallelen aufgestellte Mannschaft zum Tragen der Pulversäcke in die dritte Parallele, wo sie des ihnen zukommenden Befehls harren, nach Erhalt dessen aber, unter Aufsicht und Begleitung des Mineur-Unterofficiers und der beigegebenen Mineure nach vorgeschriebener Weise das Pulver in Säcken von 25 Pfd. an die angewiesenen Stellen bei e^1, m, e^6, m^1 Fig. 46, und wenn es nothwendig erachtet wird, auch an andere Zwischenpunkte tragen, wo es die Mineure in Haufen schlichten, in diese eine frei auf die Sohle gelegte, an einigen Orten mit Häringköpfen leicht angepflöckte Zündwurst stecken, sie bis zum Zündherd führen, und nachdem, wie bereits erwähnt wurde, der Besatzung in den betreffenden Abschnitten das Zeichen zum Rückzug gegeben, zünden lässt.

§. 91. (Fig. 46 und 47. Taf. III.)

Damit das ganze Unternehmen in einer Nacht zu Stande gebracht werden kann, wird es nothwendig in derselben Nacht nebst den Verbauungen in den eingehenden Waffenplätzen VII und VIII Fig. 46 auch noch jene in dem bedeckten Weg, nebst den Communicationen mit der dritten Parallele, nach der in der Befestigungskunst angegebenen und Fig. 46 und 47 angezeigten Weise herzustellen, ob auch das Unternehmen gelingen mag oder nicht; nur allein die Communicationen von der dritten Parallele zur Verbauung in dem bedeckten Weg des ausgehenden Waffenplatzes XII auf der Capitallinie der Bastion II nach den punktirten Linien können auf die folgenden Tage verschoben werden.

Gelingt das Unternehmen nicht, so sind zwar die Arbeit und die Körbe verloren, hingegen wür-

den bei dem Gelingen desselben zu grosse Vortheile erreicht, und zu viel an Zeit gewonnen, um diesen an sich geringen Einsatz, dessen Verlust der wohl mindeste wäre, nicht zu wagen.

Müssen die stürmenden Truppen zurückweichen, oder wird es den Mineuren nicht möglich, die Eingangsthüren zu den Galerien einzusprengen, oder er kann den Vertheidiger aus seinen Galerien nicht vertreiben, so haben sich die in die dritte Parallele vorgerückten Truppen wieder in die Halbparallelen oder in die zweite Parallele zurückzuziehen, das Pulver abzugeben und die weitern Befehle zu erwarten.

Die kämpfenden so wie die andern zu den Arbeiten verwendeten Truppen begeben sich auf denselben Weg, den sie zum Angriff und zu ihren Arbeiten genommen, wieder in die dritte Parallele zurück, und vertheidigen sich da nebst den Reserven in Nro. 10, und 11, wenn der Belagerte einen Ausfall machen würde, der unter solchen Umständen von einem geschickten Vertheidiger beinahe mit Gewissheit zu erwarten steht.

§. 92.

Der eben mit der nothwendigen Ausführlichkeit dargestellte Vorgang, welcher zur Grundlage der zu treffenden Disposition dient, ist mit Beseitigung derjenigen Massregeln, welche sich auf die Abschnitte in den eingehenden Waffenplätzen beziehen, ebenfalls auf die Bemächtigung der Minengalerien mittelst Sturm anwendbar, wenn der bedeckte Weg mit keinen sturmfreien Abschnitten versehen sein sollte.

Gegenmassregeln des Vertheidigers.

§. 93.

Schon bei der Cernirung der Festung sind die Eingänge zu den Minengalerien jederzeit gut verschlossen zu halten, und nur dann zu öffnen, wenn der Einlass zur und von der Arbeit, und die Aufsicht es erheischt.

Zu dem Ende werden an den Eingängen, durch welche der Ein- und Auslass gestattet ist, verlässliche Posten nächst den Thüren in den Galerien aufgestellt, denen das Auf- und Zuschliessen anvertraut, so wie der Einlass nur den geeigneten Personen gestattet wird.

Rücken die feindlichen Angriffsarbeiten über die zweite Parallele vor, und gibt der Belagerer durch den Versuch, die Abschnitte der eingehenden Waffenplätze in Bresche zu legen, die Absicht kund, sich derselben wie der Eingänge zu den Minengalerien mit Sturm zu bemächtigen, so werden die Eingangsthüren auf der Angriffsseite nicht nur nicht mehr geöffnet, sondern auch unmittelbar an ihren innern Seiten mit einer Krönung abgeschlossen, auf die Mauerdicke verdämmt, und diese Verdämmung an der innern Seite verspreizt, wenn man es nicht vorzieht, die Eingangsthüren an der Angriffsseite auf die Mauerdicke zu vermauern.

§. 94.

Um diese Zeit, nämlich nach Eröffnung der dritten Parallele, haben, nach einstweiliger Einstellung des Feuers vor jenen Werken, vor welchen eine Patrouillirung vorgenommen werden sollte, und nachdem die Abenddämmerung dergestalt zugenommen hat, dass man aus der dritten Parallele nicht mehr so leicht gesehen werden kann, kleine Detachements gegen die Mitte des Glacis vorzurücken, und sich auf die Erde zu legen. Von hier aus schleichen sich Posten zu ein oder zwei Mann weiter vorwärts, um sich von den Arbeiten, Bewegungen oder Absichten des Feindes die möglichste Kenntniss zu verschaffen. Die Beobachtungen dieser Schleichposten sind durch verabredete Zeichen oder Meldungen, ihren Unterstützungen mitzutheilen, welche die weitere Meldung an den Betreffenden in den bedeckten Weg erstatten. Bei einem Angriff ziehen die Schleichposten sich auf ihre Unterstützung und mit dieser vereint in den bedeckten Weg zurück. Hat man die Ueberzeugung geschöpft, dass der Feind Anstalten zum Sturme trifft, so werden die vom Festungs-Commandanten für diesen Fall schon im voraus getroffenen Anordnungen (Dispositionen) in Vollzug gesetzt.

§. 95.

Dieser Anordnung gemäss werfen die damit beauftragten Artilleristen Leuchtkörper oder lassen

Leuchtraketen mit Fallschirm versehen steigen. Die Vertheidiger längs den Zweigen des bedeckten Weges feuern ihre Gewehre ab, ziehen sich in die eingehenden Waffenplätze zurück, und vertheidigen sie standhaft. Sollten sie auch aus diesen durch die Uebermacht des Angreifers verdrängt werden, so ziehen sie sich über die Auffahrten und Stiegen, an der Contrescarpe der Abschnitte, hinter die Tenaillen zurück, indem die Halbcaponieren in den Ravelinsgräben, die Caponieren zwischen den Tenaillen und Reduits und die rückliegenden Werke schon im vorhinein zur Vertheidigung besetzt wurden.

§. 96.

Sind aber die eingehenden Waffenplätze dergestalt zerstört, und ihre Abschnitte dergestalt in Bresche gelegt, dass sie gegen den mit Uebermacht stürmenden Feind nicht behauptet werden können, so zieht sich die Besatzung des Abschnittes, im Falle derselbe mit Vertheidigungs-Casematen versehen ist, und die Schussscharten wenigstens zum Theil noch offen sind, ohne den Angriff abzuwarten, dahin zurück, verschliesst und verrammelt die Eingänge und vertheidiget sich auf das Hartnäckigste. Haben die Abschnitte aber keine Vertheidigungs-Casematen, oder sind die Scharten mit dem Schutte der Bresche verlegt, so ziehen sich die Vertheidiger der Abschnitte über die Stiege an der Kehle, eben so wie jene aus den eingehenden Waffenplätzen hinter die nächste Tenaille zurück.

§. 97.

Alsogleich nachdem die Vertheidiger aus den Zweigen des bedeckten Weges sich zurückgezogen, wird von den nächst rückliegenden Werken auf die Stürmenden ein lebhaftes Kartätschenfeuer entwickelt, wozu hinsichtlich der geringen Entfernung des Angreifers, und indem während des Sturmes das feindliche Kanonenfeuer schweigen muss, um nicht die eigenen Leute zu tödten, leichtes Geschütz auf Pritschen über Bank zu feuern hat, ohne jedoch das Feuern des schweren Geschützes auf hochwändigen Laffeten davon auszuschliessen.

§. 98.

Wenn es bei den getroffenen Massregeln dem Feind nicht gelingt, sich der Eingänge in die Galerien zu bemächtigen und die Minen abzuschneiden, so kann er auch seine angefangenen Verbauungen weder vollenden noch behaupten, weil sie, wie fertig auch in die Luft geworfen würden; er muss sie daher verlassen und sich so gut wie möglich in die dritte Parallele zurückziehen.

Nun ist, gleich nachdem der Angreifer seinen Rückzug beginnt, der Zeitpunkt, in welchen der Vertheidiger aus den nebenliegenden, ausser dem Angriff stehenden Waffenplätzen mit den bereits in dieser Absicht aufgestellten Reserven, die Unordnung des Feindes, die gewöhnlich einem solchen Rückzug anhängt, benützend, lebhafte Ausfälle auf seine beiden Flanken und die Flügel der dritten Parallele zu unternehmen hat, während die hinter den Tenaillen in Bereitschaft aufgestellten Truppen die angefangenen feindlichen Verbauungen zerstören.

§. 99.

Endlich können anstatt der gewöhnlichen, gegen Truppen unnützen Flatterminen, abseits der Querwälle im bedeckten Wege, oder einen andern schicklichen Ort Steinfougassen mit oder ohne erhöhte Elevation angewendet werden, welche im vorhinein hergestellt, einstweilen ungeladen nur mit Steinen vollgefüllt bleiben, und mit einer Bedeckung gegen das Eindringen des Regenwassers versehen werden, zu welchem Zwecke die Schnur zum Abziehen des Perkussionsschlosses an einem Querholz an der Mündung der Leitröhre in der ausgemauerten Kammer befestiget, an einem geeigneten Orte in die Contrescarpe-Galerie oder anderswo geführt wird. Naht nun der Zeitpunkt heran, in welchem der Sturm zu vermuthen ist, so werden die Steine ausgeladen, der Pulverkasten mit seiner Ladung eingesetzt, die Ziehschnur von dem Querholz losgemacht und an das Perkussionsschloss befestiget, die Steine wieder eingeführt, und das Zeichen zum Zünden abgewartet.

Ob nun diese Steinfougassen gegen den Sturm, oder gegen den Rückzug des Feindes oder theilweise gegen beide angewendet werden sollen, hängt von den Umständen und den Anordnungen des Festungs-Commandanten ab.

Da die gewöhnliche Tiefe der Steinfougassen 5′ 6″, die Steinladung 50 Cubikfuss, und die Pulverladung 40 Pfd. beträgt, die der W. L. von

$7\frac{1}{2}$ Fuss einer gleichseitigen Mine entspricht, so ist der Pulverkasten dergestalt anzuordnen, dass er mindestens 2 W. L. von den Galerien, das ist 15′ entfernt bleibe.

[Diese Entfernung von 15′ ist auch jene, bei welcher nebeneinander liegende Steinfougassen bei den Versuchen nächst Hainburg im Jahre 1837 unbeschädigt blieben.]

Schlussfolgen und Bemerkungen.

§. 100.

Aus dem Vorgange, den der Angreifer bei einer beabsichtigten Umgehung der Vertheidigungsminen mittelst Sturm zu nehmen hat, so wie aus den angeführten Gegenmassregeln des Vertheidigers leiten sich folgende Schlüsse und Bemerkungen ab.

Schon durch die vor dem Fusse des Glacis und ausserhalb des Bereiches der Wirksamkeit der vorgetriebenen Ecouten auszuführende dritte Parallele gewinnt der Vertheidiger den Vortheil, dass der Sturm auf den bedeckten Weg aus einer grössern Entfernung unternommen werden müsse wie gewöhnlich, wenn keine Minen vorhanden sind. Durch diese grössere Entfernung bleiben die stürmenden Truppen nicht nur länger dem rasirenden Kartätschenfeuer im wirksamsten Ertrag ausgesetzt, sondern es wird auch die Beistellung der zur Ausführung der Verbauungen nöthigen Schanzkörbe und ihr grösserer Bedarf anstrengender und schwieriger.

§. 101.

Die Abrasirung des Glaciskammes ist zwar nach der Erfahrung möglich, bedarf aber, besonders wenn sie auf eine grössere Länge und Tiefe ausgedehnt werden soll, viel Zeit. Allein da die Oeffnung an dem Glaciskamme keine grosse Ausdehnung unumgänglich benöthiget, weil durch die Diagonalen die Escarpe der Abschnitte immer auf eine grössere Länge, als die Oeffnung beträgt, von den Brescheschüssen gefasst werden kann, und da die Abschärfung des Glaciskammes durch die Einschnitte in den eingehenden Waffenplätzen, die zum Ausfallen bestimmt sind, begünstiget wird, so wäre es für die Vertheidigung viel vortheilhafter und angemessener, diese Einschnitte ausserhalb der eingehenden Waffenplätze und zunächst der sie abschliessenden Querwälle zu verlegen, wodurch auch diese Waffenplätze mehr Sicherheit erlangen.

§. 102.

Eben so wie der Belagerer das Möglichste daran setzet, der Galerie-Eingänge sich zu bemeistern, eben so sehr liegt es dem Vertheidiger ob, diese Absicht zu vereiteln.

Die Mittel dazu sind bereits angezeigt, und es kommt nur noch Folgendes anzuführen.

§. 103. (Fig. 47. 48. Taf. III. u. IV.)

Durch die Abspreizungen der nächsten auf der Angriffsseite liegenden Eingangsthüren in die Galerie, nach welchen ohnehin nur die entfernteren Eingänge zur Benützung übrig bleiben, werden die Minenarbeiten vielfach verzögert und die Communication durch die Spreizhölzer, wenn auch nicht gehemmt, doch sehr erschwert, wodurch kein geringer Nachtheil für die Vertheidigung entspringt, da bei dem Minenkrieg so viel auf Zeitgewinn ankommt. Ein anderer Nachtheil, sowohl im Cormontaignischen wie in dessen verbesserten Umriss, besteht darin, dass die Eingänge in die Galerien, wenn sie wie Fig. 47 u. 48 neben den Stiegen, die in den erhöhten Abschnittsgraben führen, oder in den Vorplätzen der Auffahrten in den eingehenden Waffenplatz in e^2 und e^4 Fig. 46 angebracht sind, von dem Abschnitt gar nicht und von den gegenüberliegenden Werken nur schwach durch Flintenfeuer vertheidiget werden können, da die Kanonen die Senkung dahin nicht erlauben. Diese Eingänge sind selbst an den langen Seiten des Hauptgrabens vortheilhafter angebracht, wenn die Contrescarpe-Galerie und ihre Eingänge einige Fuss über die Sohle desselben liegen, zu welchen man mit tragbaren Stiegen gelangt, weil sie von den noch nicht wesentlich beschädigten Bastionsflanken wirksamer mit Geschütz und kleinem Gewehre vertheidiget werden können.

Die beste und einfachste Abhilfe, die jede Gefahr der Umgehung der Minen mittelst Sturm und Erbrechung der Galerie-Eingänge beseitiget, ist, wie schon mehrmal erwähnt wurde, ein unter-

irdischer Zugang zu den Galerien unter dem bedeckten Weg und dem Glacis, sei er aus dem Innern eines kasematirten Abschnittes unter seinem Graben aus dem Ravelin mittelst Coffer oder von der Bastion unter dem Hauptgraben hindurch geführt.

§. 104. (Fig. 48. Taf. IV.)

Gestatten Terrain - Hindernisse oder andere Erwägungen nicht, diese unterirdischen Communicationen auszuführen, so sind Fig. 48 bei den schon bestehenden Eingängen e die Minenthüren mit einer Krönung abzuschliessen, auf die Mauerdicke mit Ziegel zu verlegen, und für den ersten Augenblick der Nothwendigkeit die Verspreizung vorzunehmen und sodann die ganze Galeriebreite hinter der Thür zu verdämmen, welche nach der Hand leicht wieder beseitiget werden kann.

In jedem Falle wäre es wohlgethan, schon im vorhinein und während des Friedens Fig. 48 nächst den Eingängen zwei Abschnitte A anzulegen, durch welche, wenn es dem Feinde dennoch gelänge durch die Eingänge in die Galerie einzudringen, derselbe durch das Karabinerfeuer aus den Scharten und durch Handgranaten oder andere Feuerwerkskörper aus den oberhalb der Scharten angebrachten runden Oeffnungen wieder vertrieben wird. Zur Erhaltung der Communication lauft die Galerie M rückwärts durch die Waffenplätze A und wird mit Minenthüren a, deren Beschreibung später folgt, abgeschlossen.

§. 105. (Fig 49. Taf. IV.)

Bei einer neuen Anlage ist der eingehende Winkel g c d, Fig. 49, an der Contrescarpe des Abschnittes nach b d f auszuschneiden, damit der Eingang e durch ein gekreuztes und flankirendes Feuer vertheidiget wird.

§. 106 (Fig. 46. Taf. III.)

Dem Angreifer genügt es nicht, die Contrescarpe - Galerie, Fig. 46, allein abzuschneiden, weil der Vertheidiger die dadurch verlorene Communication mit seinen Galerien mittelst der Enveloppe-Galerie immer noch beibehält und seine Massregeln gegen die oberirdischen Angriffswerke nach wie vor nur mit einem Umweg in Vollzug setzen kann, mithin der Angreifer durch Erstürmung der Contrescarpe - Galerie ohne die gleichzeitige der Enveloppe - Galerie so viel wie nichts gewonnen hat.

Die Enveloppe - Galerie kann daher durch Abschnitte, die in den Communications - Galerien zum Minenkrieg ohnehin angelegt werden, einen weitern nicht zu bestreitenden Vortheil erlangen.

§. 107.

Zieht man schliesslich nach dieser ausführlichen Schilderung die Schwierigkeiten in Erwägung, eine so ausgedehnte Unternehmung wie der Minensturm ist, mit all und jedem in einer Nacht auszuführen, und erwägt man ferner, dass derlei ineinander greifende Bewegungen in grösster Ordnung unter dem nahen Feuer der Werke zu bewerkstelligen sind, dass so leicht Unordnungen einreissen können, welche schon an und für sich das ganze Unternehmen vereiteln, so ist nicht zu läugnen, dass dasselbe nur dann gelingen kann, wenn die Anlange der Eingangsthüren in die Galerien besonders fehlerhaft ist, oder der Vertheidiger alle Gegenmassregeln vernachlässiget, oder endlich auf eine oder die andere Art in die Lage versetzt ist, sich überhaupt nicht vertheidigen zu können.

In diesem Falle nützen aber weder Minen noch Mauern, noch Kanonen.

II. Die Vertheidigungs - Galerien mittelst Pulverhaufen einzustürzen.

§. 108. (Fig. 50. Taf. IV.)

Belidor gibt nachfolgenden Angriff an, die minirten Plätze durch ihre eigenen Galerien zu bezwingen und somit dem unterirdischen Kriege mit einem Male ein Ende zu machen.

Von der dritten Parallele A B, Fig. 50, werden in einer vorgetriebenen Verbauung C D die Arbeiten zur Anlegung eines Globe de Compression getrieben, wobei zwei alternative Fälle vorausgesetzt werden:

1. Wenn der Vertheidiger gegen die Verbauung C D eine Mine spielen lässt, um sie einzustürzen.

 In diesem Falle krönt man alsogleich den ausgeworfenen Trichter, setzt zur selben Zeit den Mineur an, um den feindlichen Zweig aufzusuchen, ihn auszudämmen, sodann mit Gewalt um jeden Preis an die Enveloppe-

Galerie b a a b und die Capitalgalerie c d einzudringen und an ihrem Ende zu verbauen.

2. Lässt der Vertheidiger die Globe de Compression zu Stande kommen, so werden nach der Explosion die umliegenden nächsten Galerien des Vertheidigers eingedrückt und dergestalt mit Dampf erfüllt sein, dass sie längere Zeit nicht zu vertheidigen sind. Indem aber bei dem Zutritt der atmosphärischen Luft der Angreifer die Trichter krönen und die Galerien aufsuchen kann, so wird er wie vorher sich derselben mit Gewalt bemächtigen, an den vordern Enden barricadiren und verdämmen, das Pulver einbringen, in Haufen legen und nach der Verdämmung des Galerie - Einganges zünden.

§. 109.

Nach den Versuchen zu Bizi hat Belidor durch eine gemässe Ladung, die er in Pulverhaufen von 6 zu 6 Klafter in beiderseits verdämmte Galerien niederlegte, Galerien eingestürzt und über denselben Laufgräben von 24′ Breite, 6 bis 9′ Tiefe erhalten, welche durch Querwälle gegen die Einsicht nach der Länge gesichert, zu Verbauungen auf dem Glacis dienen sollen.

§. 110.

Die entsprechende Ladung einer solchen beiderseits abgedämmten Galerie wird nach Belidor in Zentnern erhalten, wenn man die W. L. von der Galeriesohle bis an die Oberfläche des Erdreichs gerechnet, mit der Galerielänge multiplicirt und das Produkt durch 24 dividirt.

Wäre L die Pulverladung in Zentner, D die Länge der Galerie, W die W. L., so wird $L = \frac{W\,D}{24}$ Zentner Pulver für die ganze Ladung der Galerie, welche durch 6 dividirt die Anzahl der Pulverhaufen und die ganze Ladung durch die Anzahl Pulverhaufen dividirt auch die Ladung für jeden einzelnen Pulverhaufen gibt, welche in der Entfernung von 6 zu 6 Klafter dergestalt gelegt werden, dass der erste und der letzte nur 3 Klafter von den Enden der Galerie abstehen.

§. 111.

Dieser Angriff gründet sich auf die mit grösster Tapferkeit auszuführende Eroberung und Behauptung der betreffenden Galerien.

Ungeachtet dieser Tapferkeit kann ein günstiger Erfolg nur bei einem fehlerhaften Minensysteme zu erwarten sein, welches weder mit Abschnitten noch Waffenplätzen zur Vertheidigung gegen einen eindringenden Feind versehen ist. Gegen verschanzte Galerien aber dürfte wohl die grösste Tapferkeit und Aufopferung scheitern.

Endlich kann der Vertheidiger, indem er durch die Ventilation die Galerien in kurzer Zeit von der verdorbenen Luft reiniget, bedeutend früher wie der Angreifer die Galerien besetzen und seine Vertheidigungsmassregeln gegen einen gewaltsamen Angriff treffen, während der Angreifer keine geringe Zeit bedarf, die eingestürzten Zweige aufzusuchen, aufzuräumen und gangbar zu machen, wo durch die Explosion der Mine das Erdreich dergestalt erschüttert ist, dass einem zeitraubenden Holzverbau kaum auszuweichen sein wird.

III. Die Vertheidigungs - Galerien mittelst schnell abgeteufter Brunnen und auf ihre Sohle niedergelegter Pulverladung einzustürzen.

§. 112.

Der Mineur-Capitaine Boule berichtet, bei der Belagerung von Berg op Zoom im Jahre 1747 die Abfahrt in den Graben in kurzer Zeit dadurch bewerkstelliget zu haben, dass er 1′ 6″ weite Brunnen schnell abteufte, auf dem Boden derselben die Pulverladung gab, mit Erde verdämmte und dann zündete.

Diese schnell abgeteuften Brunnen würden nun ebenfalls dazu dienen, um jene Vertheidigungsgalerien einzustürzen und abzuschneiden, über welche sie aus einer Verbauung ausgeführt werden könnten.

Die Ausarbeitung der Brunnen an und für sich wurde bereits im ersten Theil dieser Abhandlung gezeigt. Die Anwendung dieser Boule'schen Brunnen aber besteht im Kurzen darin, dass man bei einem Minensystem, dessen Galeriesohlen 21 bis 24 Fuss unter der Oberfläche eines haltbaren Erdreichs liegen, in einer schnell über diese Galerien geführten Verbauung eine grosse Anzahl beinahe 18′ aneinander liegender Brunnen von 1′ 6″ Weite auf 9 bis 12″ Tiefe und darüber ausarbeitet, in diese Brunnen die Ladungen von 300 bis 400 Pfund Pulver in Kästen herablässt, die Zündwurst in ihrer Leitröhre an einer Seite des Brun-

nens bis in die Ladung führt, sie befestiget, den Brunnen mit Erde, die von 6 zu 6 Zoll gut gestossen wird, wieder ausfüllt und dann sämmtliche Minen gleichzeitig zündet.

Es ist in Hinsicht der Mineur-Wissenschaft zu bedauern, dass bei der Belagerung von Berg op Zoom kein weiterer Gebrauch von diesem Vorgang gemacht, sondern nach der Abfahrt in den Graben der Angriff mit gewöhnlichen gleichzeitigen Minen fortgesetzt wurde. Auffallend ist es immer, dass selbst bei der spätern Belagerung von Schweidniz im Jahre 1762 eine Anwendung dieser Angriffsart unversucht blieb.

IV. Angriff der Vertheidigungsminen nach Mouzé, mittelst schnell abgeteufter Brunnen, und der an der Sohle derselben angebrachten unverdämmten Pulverladung.

§. 113.

Mouzé, den Gedanken von Boule auffassend und weiter ausbildend, die Galerien des Vertheidigers mit Hilfe schnell abgeteufter Brunnen einzustürzen, gibt ein Verfahren an, wie man sich der bisherigen Führung des so langwierigen unterirdischen Krieges mittelst fallender oder von der Sohle der Brunnen getriebener Angriffsgalerien und stark geladener Minen entziehen, in viel kürzerer Zeit mit verhältnissmässig weniger Gefahr und Aufopferung zum Ziele gelangen könne.

Da ein solcher Fürgang die Vertheidigungsfähigkeit eines mit Minen versehenen Platzes bedeutend vermindern würde, und da bis nun keine Erfahrung eines dergestalten wirklichen Angriffs und einer wirklichen Vertheidigung dagegen vorgekommen, so ist, in so weit es den Mineur betrifft, dasjenige aufzunehmen, was sowohl Mouzé angeführt, als auch dasjenige was bereits vollführte Versuche an Resultaten und Schlussfolgerungen herbeiführten.

Bei dieser Angriffsweise setzt Mouzé voraus:

1. Dass 20 bis 30 Zentner Pulver altfranz. Gewicht auf die Sohle eines Brunnens gelegt, die umliegenden Galerien auf eine Enfernung von 18 bis 21 Fuss, und 12 bis 14 Zentner Pulver auf die Aussenseite eines Galerie-Gewölbes gelegt, die Galerie auf eine Entfernung von 12 bis 15 Fuss eindrücken und mit Rauch erfüllen werden, obgleich man das Pulver ganz einfach auf die Sohle eines kleinen Brunnens gibt, und nur durch Verspreizungen verdämmt, oder auch unverdämmt zündet.
2. Eine vollkommene Kenntniss des Vertheidigungssystems.
3. Was sich ohnehin versteht, dass die oberirdischen Arbeiten der Artillerie und des Geniefaches entsprechend den unterirdischen ausgeführt werden und sich gegenseitig unterstützen.

§. 114. (Fig. 51. Taf. IV.)

Der Angriff wird nach der Annahme von Mouzé gegen eine gewöhnliche zu ricochetirende Fronte ausgeführt, die Fig. 51 mit einem Minensystem versehen ist, welches in Folgendem besteht, nämlich:

Aus einer Contrescarpe-Galerie g g und einer Enveloppe-Galerie f'', f, d, d', f', f''' u. s. w., die auf 20 Klafter Entfernung von dem Kamme des Glacis nach den Fig. 51 angezeigten Richtungen durch Capital- und Gemeinschaftsgalerien mit der Contrescarpe-Galerie verbunden wird, welche in ihrer Fortsetzung als Ecouten auf 40 Klafter von den ausspringenden Winkeln des bedeckten Weges vorgetrieben sind. Die Sohlen sämmtlicher Galerien haben 20' Tiefe; die Eingänge in die Contrescarpe-Galerien sind aus dem Graben unter den Querwällen des bedeckten Weges und an den Kehlen der eingehenden Waffenplätze angebracht.

Die 3. Parallele wird 24 bis 25 Klafter von den Spitzen der Ecouten entfernt, die Batterien aber in der Verlängerung und senkrecht auf die Zweige des bedeckten Weges und der Facen der rückliegenden Werke auf dem natürlichen Boden und vorwärts der Parallele ausgeführt; die erste Parallele erhält beinahe 275 Klafter, und die zweite 150 Klafter Entfernung von den Vorsprüngen des bedeckten Weges.

Bei dem Punkt A der Entfernung der dritten Parallele vom bedeckten Weg angekommen, beschreibt Mouzé den Angriff in der für jede Nacht und jeden Tag entsprechenden Zeitepoche, und beginnt allda die erste Nachtarbeit, welchem Angriff in seinen Hauptmomenten gefolgt wird.

In der ersten Nacht wird Fig. 51 die dritte Parallele A, A, A, nach Umständen mit der vollen und fliegenden Sappe, so wie die Batterien B angefangen.

Bei Tage wird diese Arbeit erweitert, mit

Stufen zum Uebergang der stürmenden Truppen versehen, und die Batterien ausgearbeitet.

Ungeachtet der grossen Entfernung von 24 bis 25 Klafter von der Spitze der Ecouten werden zur Vorsicht, sobald die Parallele die gehörige Breite erlangt hat, in denen den Ecouten nahe liegenden Punkten die Mineure Brunnen a Fig. 51 von 15′ Tiefe absenken, aus welchen sie fallende Zweige von 30 bis 36 Fuss Länge gegen die Ecouten treiben, um die Arbeiten der feindlichen Mineure zu beobachten, und den Vertheidiger über die Angriffsweise irre zu führen.

Bei der vorausgesetzten Kenntniss der Lage der Ecouten d h und d′ h′ treffen die Ingenieure noch bei Tage die gehörigen Vorbereitungen, um bei einbrechender Nacht sowohl die Länge als Richtung der Verbauungen b e, b e, als die Punkte e über den Ecouten, wo die Brunnen abgeteuft werden sollen, zu bestimmen. Zu diesem Ende werden in der Richtung der verlängerten Ecouten d h, d′ h′ auf der Brustwehre bei q, und auf der Brustwehre der nächst rückliegenden q′ Pflöcke geschlagen, an welche man, wenn es dunkelt, 3 bis 4′ hohe Stangen steckt, an deren Spitze geschwefelte Lunten befestiget sind.

Um den feindlichen Mineur noch mehr irre zu leiten, wird auch ein Zweig C ausgebrochen und langsam verlängert.

In den in der zweiten Nacht beendeten Zweigen aus den Brunnen a werden Mineure als Horchwachen gesetzt.

Sowohl in der zweiten Nacht als in dem darauf folgenden zweiten Tage werden alle Vorbereitungen zum Ausbruch getroffen und zur Herstellung der zwei Verbauungen b e die nöthigen Bedürfnisse an Schanzzeug, Pulver u. dgl. zugetragen und zur Halbscheide rechts und zur Halbscheide links der Capitallinie der rückwärtigen Wand der dritten Parallele niedergelegt.

Mouzé bestimmt für jeden Saillant 1500 Kilogrammes Pulver (3000 Pfund alt-franz. Gewicht) in Säcken zu 15 Kilogrammes oder 30 Pfund.

§. 115. (Fig. 51. 52. Taf. IV.)

Indem Mouzé beabsichtiget, gleich nach dem Auffliegen der Mine e Fig. 51 die Ecouten h d, h′ d′ aufzusuchen, und sich sowohl dieser wie der Enveloppe-Galerie von d nach f und von d′ nach f′ zu bemächtigen, so bestimmt derselbe auch die hierzu nothwendigen Requisiten und Bestandtheile, die eben so wie die andern zu den Mineur-Arbeiten gehörigen in den Communicationen rückwärts der Batterien B hinterlegt werden, worunter:

6 Stück 6′ hohe 4′ breite $^6/_7$ zöllige Galerie-Gestelle.

50 Seiten-Verzugsbretter und 24 Deckenbretter, jedes 4′ 6″ lang.

4 Blendungen oder Schilde nach Fig. 52 von $1^1/_2$″ dicken, 22″ breiten und 5′ hohen Brettern, welche, die innern Seiten A mit zwei Handhaben a versehen, die Aussenseiten B aber mit grünen 6″ dicken Faschinen oder aufgelösten Stricken bedeckt, und mit angenagelten Querriegeln oder Eisenstangen b befestiget werden, damit sie den Flintenkugeln zu widerstehen vermögen.

4 Stück 6 Fuss lange Picken.

4 gut gestählte Steinhauen mit einem Kopfe.

4 Laternen, 40 Stück 3′ lange und 7″ dicke Faschinen, 6 Mousquetons, 40 Stück zweizöllige Pfosten, 3′ lang 7″ breit, und 300 gefüllte Erdsäcke.

Nach den getroffenen Voranstalten wird eine Stunde vor dem Einbruch der Nacht die dritte Parallele an den Punkten b auf 6′ Breite dergestalt und ohne vom Feinde bemerkt zu werden zum Ausbrechen vorgerichtet, dass diese Ausbrüche beim Einbruch der Nacht unbeanstandet vor sich gehen können.

Der Angriff in der dritten Nacht soll in so weit ausgeführt werden, dass man sich Fig. 51 der Ecouten h d, h′ d′, der Enveloppe-Galerien d f, d′ f′ und noch eines Theiles der Communications-Galerien f r, f′ r bemeistert.

Zu diesem Zwecke besetzen bei dem Anbruch der Nacht die in Bereitschaft gehaltenen 200 Mann Grenadiere die Fussbanquets der 3. Parallele zwischen A und den beiden Batterien B, wovon sie zur Bedeckung der Mineure, welche zur Herstellung der zwei zu eröffnenden Brunnen e bestimmt sind, zu jedem 10 Mann abgeben.

Ein Reserve-Bataillon besetzt die Communication rückwärts der Batterien B und die daranstossenden nächsten Annäherungszweige von der zweiten zur dritten Parallele nächst A.

Die Arbeiter, welche Mouzé aus dem Sappeur-Bataillon wählt, stellen sich an der rückwärtigen Seite bei ihrem Materiale und ihren Requisiten auf.

Die Mörser- und Haubitzenbatterien entwickeln

aus allen drei Parallelen ihr heftiges Feuer, um das der Festung zum Schweigen zu bringen.

Die Ingenieurs mit ihren Sappeuren und Arbeitern errichten die fliegende Sappe nach den schon bei Tage bestimmten Richtungen b e, b e, lassen die bei q und in der Verlängerung der Ecouten d h, d h auf der Brustwehre der rückwärtigen Annäherungen an den Stangen bei q und q' aufgesteckten geschwefelten Lunten anzünden, bestimmen darnach mit einem Pflock, den sie geräuschlos eindrücken, die Punkte e und lassen sodann die Lunten auslöschen.

Nach Beendigung der Trassirung der Linie b e Fig. 51 mit gespickten Schanzkörben und den dazwischen angebrachten Sandsäcken werden die Arbeiter, die 3' voneinander aufgestellt sind, auf diese Breite und auf eben diese Tiefe von 3' die erste Aushebung der Verbauungen b e, b e beginnen, die für jeden Arbeiter 27 bis 29 Kubikfuss beträgt, wornach diese Verbauungen durch verdoppelte Arbeiter auf 1 Klafter erweitert werden.

Mouzé rechnet, dass die auf 1 Klafter Breite und 3 Fuss Tiefe errichtete Tranchée in zwei Stunden dermassen hergestellt werden kann, dass die zur Abteufung der zwei Brunnen e bestimmten Mineur-Abtheilungen (bestehend für jeden Brunnen e aus 1 Ober-, 1 Unterofficier und 9 Mineuren nebst den nöthigen Handlangern, mit ihrer Bedeckung von 10 Grenadieren, welche sich an der Rückseite der Tranchée, ohne die Mineure zu beirren, aufstellen) ihre Arbeit beginnen können. Diese Arbeit wird unter folgenden Vorsichten in möglichster Stille ausgeführt:

Die Mineure legen den Federkranz und bfeestigen ihn mit Haftpflöcken, welche ohne zu schlagen, durch Löcher, welche mit der Brechstange vorgebohrt, eingedrückt werden. Bei der Ausarbeitung des Brunnens von 3' zu 3' Tiefe, wo jederzeit die Kränze zu legen sind, bedienen sich die Mineure nur der Schaufel, des Grabscheites und der Brechstangen, jedoch ohne damit zu schlagen.

Die Kränze werden mittelst der bereits durchbohrten Latten, Bohrer und Stiften, welche der Unterofficier bei sich trägt, befestiget.

Zur Abteufung des Brunnens von 9' Tiefe von der Sappesohle rechnet Mouzé, dass derselbe durch gut geübte, gut bezahlte und alle halbe Stunde einander abzulösende Mineure in 2 $^1/_2$ Stunde, und mit Beifügung von Verspätungen, die durch feindliches Feuer, Ausfälle und andere Zufälle herbeigeführt würden, in 3 Stunden zu Stande gebracht werden können.

Diesemnach werden von dem Augenblicke des Ausbrechens mit der fliegenden Sappe bis zur Erreichung der Brunnentiefe von 9' unter der Sappesohle, oder 12' unter der Oberfläche des Glacis 5 Stunden benöthiget, und je nachdem die Nacht zu 8 oder 9 Stunden vorausgesetzt ist, noch 3 oder 4 Stunden zum ferneren Angriff erübriget.

Den Vorgang bei der Ladung des Brunnens nach der fünften Stunde gibt Mouzé folgendermassen an:

Auf die Sohle des Brunnens werden durch einen Mineur leere Sandsäcke ausgebreitet, die Leiter hinabgelassen und mit ihrem Fuss auf ein Brett gestellt. Ein zweiter Mineur stellt sich in halber Tiefe des Brunnens auf die Leiter dergestalt, dass er die 50 Pulversäcke (zu 30 Pfd. alt-franz. Gewicht), die Fig. 51 bei b einstweilen niederlegt wurden, von hier aus von Hand zu Hand bis an den Brunnen e gelangen, dem untenstehenden Mineur zureicht, welcher sie sodann an die Seitenwände andrückend ordnet und aufschneidet, indem er nach Bedarf den Standort der Leiter ändert. Nach Legung der ersten Hälfte Pulversäcke von 25 Stück, wobei jede Lage aufgeschnitten wird, stellen die Mineure die Brandröhre mit der unten aufgeschnittenen Zündwurst in verticaler Richtung in die Mitte des Brunnens; der unten im Brunnen stehende Mineur legt nun die übrigen Pulversäcke, welche beinahe unter die Kante des vorletzten Kranzes den Brunnen anfüllen, schneidet sie auf und überdeckt sie mit den zu diesem Zwecke bereits in der Mitte für die Brandröhre ausgeschnittenen Pfosten, welche sodann mit Keilen und Erdsäcken befestiget, mit den obern Kränzen mittelst der vier vorbereiteten Stützen ohne Geräusch verspreizt werden, indem man sich hiezu nur der Brechstangen bedient. Endlich wird zur Zündung hergerichtet, welche Mouzé mittelst des Pfaffen zu bewerkstelligen angibt. Während der Arbeit, welche bei den beiden Brunnen e Fig. 51 gleichmässig vorzuschreiten hat, ziehen sich die Truppen in die rückwärtigen Tranchéen bis auf eine Entfernung von 50 bis 60 Klafter von den Oefen zurück und lassen bei jedem Brunnen nur einen Mineur-Unterofficier mit einigen Grenadieren, welche, nachdem das Zeichen zur Zündung gegeben, sich ebenfalls hinter die Batterie B zurückziehen.

§. 116. (Fig. 51. Taf. IV.)

Gleich nach dem Auffliegen der zwei Minen e Fig. 51 rücken sämmtliche Truppen wieder in ihre vorige Stellung ein, bessern den Schaden, der durch die Explosion der Minen an den Sappen entstanden, aus, krönen den Trichter, und verbauen sich daselbst. Die Mineure mit ihren Unterofficieren und den nöthigen Handlangern durchsuchen den Trichter, indem sie ungefähr 9' vor dem Mittelpunkte anfangen um die eingedrückte Galerie zu entdecken, und von Erde und Schutt bis auf die Sohle zu reinigen, und zwar wo möglich ohne Beihilfe der zur Vorsicht in Bereitschaft gehaltenen Gestelle, damit an der so kostbaren Zeit so viel möglich gewonnen werde.

Diese Arbeit soll in 1 Stunde beendiget sein, wornach auf ein gegebenes Zeichen zu gleicher Zeit das Eindringen in beide Ecouten h d, h' d' und der Angriff in der hier folgenden Ordnung und Weise vor sich zu gehen hat.

Zwei starke Mineure tragen, einer hinter dem andern, die beschriebenen Schilde und schliessen dieselben an der Mitte zusammen, um dadurch die ganze Breite der Galerie zu decken. Hierauf folgen: 2 Grenadiere mit Picken, 6 Grenadiere in der einen Hand eine Pistole, in der andern einen Säbel, 2 Laternträger mit angezündeten Lichtern, 4 Mineure jeder mit einem Einspitz, Krampe und Schaufel versehen, 50 Arbeiter jeder mit einem gefüllten Erdsack, 4 Mann jeder mit einem Mousqueton versehen.

Dieses Detachement dringt von den Schilden gedeckt mit vorgeneigtem Körper in grösster Stille bis zu den Eingängen d d' in die Enveloppe f d d' Fig. 51 vor, allwo es nach dem Wunsche und der Voraussetzung Mouzé's den Vertheidiger mit der Herstellung eines Retranchements beschäftiget findet.

Wie sich nun der erste Mineur in der Nähe des Punktes d und des wahrscheinlich hier errichteten Sammelplatzes befindet, kommandirt er: „dringt ein"; wornach die Grenadiere und Arbeiter mit Eile in Masse zu ihm vorrücken, um von da aus, alles Widerstandes ungeachtet, bis zu den Communicationsgalerien f g, f' g', und in diese noch 3 bis 4 Klafter vorzudringen.

Hier machen die ersten zwei Mineure Halt und decken sich mit ihren Schilden Die an der Spitze der Arbeiter folgenden Mineure verbauen sich auf 2 Klafter Entfernung vorwärts d, und rückwärts der Grenadiere mittelst einer Brustwehre von Sandsäcken, die von Hand zu Hand zugereicht werden, anfänglich nur auf 2' Dicke und 2' 4" Höhe, wornach die Grenadiere und die zwei Mineure sich unter dem Schutze ihrer Schilde über die Brustwehre zurückziehen, und erstere auf der äussern Seite der Brustwehre zurücklassen.

Während dieses Rückzuges treten die mit den Mousquetons bewaffneten 4 Mann vor, um hinter der Brustwehr den nicht zurückgezogenen oder wieder rückkehrenden Vertheidiger zu bekämpfen.

Nachdem die erste Brustwehre auf 4' 6" Höhe gebracht ist, wird auf 2' lichte Entfernung von dieser eine zweite Brustwehre mit denen am Eingange bei e der Ecoute e d einstweilen hinterlegten Pfosten und dem Reste der Sandsäcke von 3' Dicke durch die Mineure errichtet, zu welchem Behufe in den beiderseitigen Widerlagsmauern der Galerien Coulissen zur Einlegung von Pfosten zur Krönung ausgearbeitet, und der Raum zwischen den beiden Brustwehren mit Sandsäcken und Faschinen ausgefüllt wird, wodurch man eine Barricadirung von 4' 6" Höhe und 8' Dicke erhält, die jedem Flintenfeuer zu widerstehen vermag.

Diesem Angriff einen Erfolg zu sichern, bedingt Mouzé, dass derselbe so rasch wie möglich und an allen ausspringenden Winkeln des bedeckten Weges, mithin auch vor den beiden Bastionsspitzen zu gleicher Zeit unternommen werden müsse; daher die am ersten ausgearbeiteten und geladenen Brunnen mit der Zündung so lange zu warten haben, bis alle fertig sind, damit sie gleichzeitig vor sich gehen kann.

§. 117. (Fig. 51. Taf. IV.)

Mit Anbruch des dritten Tages recognosciren die Ingenieur- und Mineur-Officiere die Zweige h d; h' d' und die Enveloppe df, df', Fig. 51, und legen Horchwachen in die allenfalls vorfindigen und gegen den Platz gerichteten Rameaux. In Ermanglung derselben eröffnen sie deren von 10 zu 10 Klafter und stellen auf ungefähr 5° vorwärts ihre Horchwachen auf.

Die Krönung der Trichter e und die Communicationen b e werden unter der Mitwirkung des Feuers aller Batterien vollendet; der Eingang aus dem Trichter e in die eroberten Ecouten wird

geblendet und die gehörigen Wachen sowohl da als in den Ecouten bei f und f' gehalten.

In der vierten Nacht und den darauf folgenden Tag treiben die Mineure ihre Horchgalerien weiter vor und beendigen sie. Die Communication zwischen den Trichtern e e wird vollendet und mit der doppelten Sappe ungefähr 10° auf der Capitale vorgerückt.

Eben so behorchen die Mineure den Vertheiger und bekämpfen ihn mit Oefen, falls derselbe ihnen mit Zweigen entgegen ginge.

§. 118. (Fig. 51. Taf. IV.)

In der fünften Nacht werden die Angriffsarbeiten fortgesetzt, und da in der nächstfolgenden Nacht der bedeckte Weg gestürmt, verbaut und die Contrescarpe-Galerie eingestürzt werden soll, so sind am kommenden Tage die nöthigen Vorbereitungen hierzu zu treffen. Das nothwendige Materiale an Schanzzeug, Faschinen, Sappkörben u. s. w. wird in die dritte Parallele gebracht, die Laufgrabenwache verstärkt, die zu dieser Unternehmung bestimmten Ingenieure, Mineure, Sappeure und die Arbeits- und Angriffsmannschaft werden in der dritten Parallele versammelt.

Die Mörserbatterien D D, Fig. 51, bewerfen den ganzen Tag über die ausspringenden Waffenplätze. Die Batterien in der zweiten und dritten Parallele schiessen sich auf die rückliegenden Werke ein, um unbeschadet des nächtlichen Angriffes bei der Nacht auf diese Werke ihr Feuer fortsetzen zu können.

Die bis nach o mittlerweile fortgerückte Sappe der vierten Parallele o u w u o wird mit den nöthigen Stufen für die stürmende Mannschaft und Arbeiter versehen und für jeden anzugreifenden Zweig x y des bedeckten Weges in die Communication b e m e b, 200 Sappkörbe, 100 Faschinen und 100 Sandsäcke in Bereitschaft hinterlegt.

Indem der Angriff und die Arbeiten auf beide Zweige x y des bedeckten Weges gleich ist, so beschränkt sich Mouzé nur auf die Darstellung von einem, was auch für den andern zu gelten hat.

Gegen Abend werden die in die Communicationen b e e b hinterlegten Sappkörbe, Faschinen und Sandsäcke in die vierte Parallele zwischen o und o übertragen.

Zur Ladung jeder der drei anzulegenden Brunnen-Oefen 1, 2, 3 im bedeckten Wege bestimmt Mouzé 300 Kilogrammes oder 600 Pfund Pulver altfranz. Gewicht, und sezt voraus, dass der bedeckte Weg bei dem heftigen Feuer nur mit wenig Mannschaft besetzt und Palissaden und Brustwehre zerstört sein werden.

§. 119. (Fig. 51. Taf. IV.)

Für das in der sechsten Nacht vorbereitete Unternehmen, nämlich: den Sturm des bedeckten Weges, die Verbauung in demselben und den Einsturz der Contrescarpe-Galerie in Ausführung zu bringen, gibt Mouzé folgende Anordnungen, die er als für einen der wichtigeren Momente getroffen, in so weit man sie für die folgende Beurtheilung nothwendig erachtet, in grösserer Ausdehnung darstellt.

„Mit Anfange der Nacht begeben sich 40 Grenadiere auf die Capitale des eingehenden Waffenplatzes nach 0. — 20 Grenadiere gegen die Mitte des Zweiges n o; und 40 Grenadiere nahe an die ausspringende Capitale, welche für jeden Zweig n o, 3 Divisionen bilden.“

„Die Grenadiere der linken Division nahe an der Capitale werden auf das erste Banquet steigen und nachstehendes Gefolge hinter sich haben, als:“

2 Ingenieur-Officiere, 5 Arbeiter mit Haken und 5 Mineure mit Schlägeln. Hinter diesen:

70 Arbeiter, jeder mit einem Schanzkorb, einer Schaufel und 1 Krampe versehen;

70 Köpfe der auf Ritt commandirten Mannschaft, welche 35 Faschinen, 35 gefüllte Erdsäcke und einen Theil der den Mineuren nöthigen Materialien tragen. Endlich in der vierten Linie:

1 Mineur-Officier, 2 Mineur-Unterofficiere, 10 Mineure und 6 Handlanger, welche ihr Zeug und den Rest ihrer Materialien tragen.“

„Die Grenadiere der rechten Division nahe an der Capitale des eingehenden Waffenplatzes steigen ebenfalls auf das erste Fussbanquet und haben nachstehendes Gefolge hinter sich:

In zweiter Linie stellen sich:

1 Ingenieur-Officier, 5 Arbeiter und 5 Mineure, so versehen wie oben angeführt worden ist. Hinter diesen in dritter Linie:

30 Arbeiter, wovon jeder einen Schanzkorb und sein Arbeitszeug trägt.

30 Köpfe der Mannschaft, welche 15 Faschinen, 15 gefüllte Erdsäcke und einen Theil der Mineur-Materiale tragen. In vierter Linie:

1 Mineur-Officier, 1 Mineur-Unterofficier, 5 Mineure und 4 Handlanger, welche ihr Arbeitszeug und den Rest des Materials tragen.

„Die Division des Centrums wird nur bestimmt sein, sich rechts und links zu begeben, wo es die Nothwendigkeit erheischt.“

„Während der Ausführung dieser Anordnungen wird das Feuer von den Batterien der zweiten und dritten Parallele fortgesetzt.“

„Sind diese Anordnungen beendet, so geben die Mörser der vierten Parallele durch hochsteigende auf das Innere der Festung gerichtete Bomben das Zeichen zum Angriff.“

Auf welche Art und Weise nun der Sturm und die Verbauungen im Innern des bedeckten Weges ausgeführt und von Mouzé in grosser Ausführlichkeit beschrieben wurde, glaubt man füglich übergehen zu können, um nicht in das zu Weitläufige zu gerathen, um so mehr, als der Vorgang bei dem Sturme des bedeckten Weges, als auch der Verbauungen durch die Befestigungslehre bekannt, ein ähnlicher Fall bereits schon angeführt ist und nach Umständen sich vielfach ändert. Man geht daher zu dem Vorgange nach dem Sturme über.

§. 120. (Fig. 51. Taf. IV.)

Vorausgesetzt der Sturm wäre gelungen und die Verbauungen im bedeckten Weg nach der in Fig. 51 ersichtlich gemachten Weise dergestalt ausgeführt, dass an den Querwällen der aus- und eingehenden Waffenplätze und an der Capitale Brunnen 1, 2, 3, 4, 5 nach obbeschriebenem Vorgange abgeteuft werden können, bei welchen Verbauungen Mouzé besonders aufmerksam macht, Blendungen gegen den Graben herzustellen und dermassen einzurichten, dass man das darin Vorfallende beobachten könne; ferner die Wendungen r bei den Querwällen der eingehenden Waffenplätze abzubauen, um den Mineur und Vertheidiger zu decken und die Oeffnungen p, p im ausgehenden Waffenplatze zu belassen, um den allenfalls an den Abrundungen der ausgehenden Waffenplätze mittelst Leitern oder an den eingehenden über Stiegen sich zeigenden Feind bekämpfen und zurückwerfen zu können.

Nach Mouzé soll ein Sappkorb in 20 Minuten gefüllt sein, und da die Erdaushebung, die jedem Arbeiter obliegt, keine 2 Kubikmeter (58 Kubikfuss) beträgt, so wäre diese Aushebung in zwei Stunden zusammen zu bringen, und der Mineur kann in zwei Stunden 20 Minuten, höchstens in 3 Stunden in den Verbauungen am Fusse der äussern Böschungen der Querwälle der ausgehenden Waffenplätze angesetzt werden, wo derselbe sich auf eine Tiefe von 3′ 6″ Breite und Länge, ebenfalls 3′6″ unter der Sohle des bedeckten Weges versenkt, sodann eine kurze Galerie von 4′ Länge in die Querwälle einbricht, an deren Ende er den Federkranz legt und die Brunnen auf ungefähr 8′ Tiefe absenkt.

Bevor der Brunnen 3 im ausspringenden Waffenplatz über der Capitalgalerie angefangen wird, haben die hiezu bestimmten Mineure eine Blendung zu errichten, um unter deren Schutze die Ausarbeitung des Brunnens unter der Sohle der Verbauung zu vollbringen, zu welcher Arbeit Mouzé $3^1/_2$ Stunden Zeitbedarf rechnet; und: da die Brunnen an den Querwällen die Tiefe von 8′ bedürfen, so werden die Brunnen in den ausgehenden Waffenplätzen über den Capitalgalerien um 1 Stunde später in Angriff genommen, damit sämmtliche Oefen, oder mindestens die drei Oefen der ausspringenden Waffenplätze gleichzeitig zusammen und die zwei Oefen der eingehenden Waffenplätze ebenfalls zusammen gleichzeitig gezündet werden können.

Um das zur Ladung der Brunnen erforderliche Pulver bis zu diesem Zeitpunkt beizustellen, gibt Mouzé folgendes Verfahren an:

Gegenüber der Rampe r und gegenüber der aus- und eingehenden Waffenplätze stellen sich auf die Banquets der vierten Parallele die Pulverträger, welche, in Entfernung einiger Schritte von einander ihre Pulversäcke tragend, in vollem Laufe das Glacis überschreiten und das zur Ladung bestimmte Pulver (600 Pfd. für jeden Brunnen) abgeben, wo sodann wie bei den Oefen e Ladung und Zündung auf dieselbe Weise und dergestalt vor sich zu gehen hat, damit bei Tagesanbruch die Contrescarpe-Galerie und die Capitalgalerie eingestürzt ist, wodurch auf der angegriffenen Fronte auch alle Communication vom Graben aus sowohl mit den Galerien als dem bedeckten Weg abgeschnitten wird.

§. 121. (Fig. 51. Taf. IV.)

Nach dieser Zerstörung der Galerien auf der angegriffenen Fronte, von welcher man sich durch Nachgraben die Ueberzeugung zu verschaffen hat, hindert nun nichts mehr in der siebenten Nacht u. s. f. die Verbauungen und Breschbatterien entweder auf der Höhe des Glacis oder im bedeckten Weg zu errichten, wie gewöhnlich vorzuschreiten und Bresche am Hauptwall zu legen, wozu Mouzé in 11 Tagen und 12 Nächten von der dritten Parallele aus zu gelangen hofft, wornach sodann am zwölften Tag der Sturm angelegt werden kann.

Nachdem Mouzé die zwei Tage, welche zur Errichtung der dritten Parallele nothwendig sind, abschlägt und den Angriff erst von dem Zeitpunkt an rechnet, als die ersten Brunnen e, Fig. 51, abgeteuft wurden, so würden zu diesem Angriffe mittelst schnell abgeteufter Brunnen eigentlich nur 9 Tage erfordert, um die Galerien zu zerstören und das Glacis zu überschreiten, welchem Zeitraum aber in Hinblick der Hindernisse, welche dem Sappeur und Mineur von dem Vertheidiger entgegen gesetzt werden können, noch die Halbscheide oder 5 Tage hinzugeschlagen werden, was Mouzé für sehr viel hält, so würden 14, höchstens 15 Tage durch diesen Angriff erfordert, während bei der Belagerung von Berg op Zoom und Schweidnitz 39 bis 40 Tage zum unterirdischen Kriege erforderlich waren.

§. 122.

Diese Angriffsweise befolgt Mouzé auch bei jenen Anordnungen der Galerien oder Minensysteme, die mit Retranchirungen mittelst Abschnitten und Waffenplätzen versehen, mithin einen stärkern Widerstand zu leisten vermögen, wobei er aber immer die genaue Kenntniss derselben voraussetzt.

Das Verfahren hiebei ist im Allgemeinen ungefähr dasselbe wie jenes bereits angegebene, nur dass Mouzé mehr Vorsicht anwendet und daher auch mehr Zeit bedarf. Man wird dieses Verfahren in der gedrängtesten Kürze anführen.

§. 123. (Fig. 53. Taf. IV.)

Mouzé geht Fig. 53 bis zur Sprengung der Oefen e wie oben vor, verstärkt seine Batterien, errichtet sodann unmittelbar über die Gewölbe der Galerien die doppelte Sappe, schützt sie durch Halbparallelen P P, teuft über den Waffenplätzen bei d in der Mitte zwischen d und f in g und bei f selbst Brunnen ab, stürzt die unten liegenden Galerien und Waffenplätze ein, stellt die Verbindung des gekrönten Trichters mit der doppelten und jene zwischen d d und f f' mit der vollen Sappe her, dehnt sie als vierte Parallele aus, stürmt den bedeckten Weg und geht mit den Verbauungen und der Abteufung von Brunnen im bedeckten Weg zum Einsturz der Contrescarpe-Galerie wie vorher vor.

Mittelst dieses Angriffes gelangt Mouzé nach seiner Fortification souterraine am 15. und mit Hinzurechnung von 5 Tagen für eintretende Hindernisse am 20. Tage zum Sturm der Hauptumfassung. Endlich stellt er den Vortheil dieses Angriffes gegen frühere wiederholt dar, bemerkend: „dass der Vertheidiger nur durch Aufopferung seiner eigenen Galerien diesem oberirdischen Angriff mit schnell abgeteuften Brunnen entgegen wirken kann.“

In wie weit bei der von Mouzé angegebenen in seinen Hauptzügen hier dargestellten Angriffsweise, die in der Theorie unstreitig viel Bedenken für den Vertheidiger erregt und zur Auffindung entsprechender Gegenmassregeln aneifern muss — in wie weit dieser Angriff auf einen günstigen Erfolg mit Wahrscheinlichkeit rechnen kann, wird mit Bezug auf den eigends zu diesem Zwecke vorgenommenen Versuch und die weiters folgenden Bemerkungen erörtert werden.

§. 124. (Fig. 54. Taf. IV.)

Gillot nimmt den eben beschriebenen Angriff des Mouzé in seinen Hauptmomenten an, und gibt Fig 54 ein Beispiel an, wie man auch ohne die genaue Kenntniss des Minensystems vorzugehen hat und in Folgendem besteht:

Aus der dritten Parallele b e, die in hinlänglicher Entfernung der feindlichen Ecouten anzulegen ist, wird mit Anbruch der Nacht mit der fliegenden Sappe die Verbauung quer über sämmtliche unter dem Vorsprunge des Glacis befindliche Galerien ausgeführt; in dieser Verbauung werden, je nachdem die Ortslage der Galerie genau, oder doch in einer beiläufigen Entfernung von 9 bis 10 Klafter bekannt ist, ein oder mehrere Brun-

nen e in einer Entfernung von 18 Fuss voneinander auf 9 bis 12 Fuss Tiefe abgesenkt, mit 300 bis 400 Pfd. Pulver geladen und unverdämmt gezündet. Diesen Angriff mit unverdämmten Mouzé'schen Brunnenminen nimmt Gillot zur Grundlage seiner Beurtheilungen der verschiedenen Minensysteme.

§. 125.

Um nun die von Mouzé und Gillot dargestellte Angriffsweise mittelst schnell abgeteufter Brunnen und nur leicht oder gar nicht verdämmter Pulverladung die Vertheidigungs-Galerien in viel kürzerer Zeit wie bisher mit Angriffsgalerien und stark geladenen Minen es möglich gewesen, zu prüfen, haben Se. kaiserl. Hoheit der Herr General-Geniedirector Erzherzog Johann einen Versuch bei den in Wien vorhandenen Vertheidigungsgalerien angeordnet, wobei auch der Ventilations- und Rettungsapparat seine praktische Brauchbarkeit erproben sollte.

Die nun folgende Darstellung der Versuche und des damit verbundenen Minenmanövers sind aus dem Manuscripte des damaligen Herrn Ingenieur-Major Karl von Mártony, welchem die Leitung und Ausführung derselben übertragen wurde, und aus den Vormerkungen der dabei thätig gewesenen Mineur-Officiere entnommen, welche im Mineur-Archive hinterlegt sind und auf die hingewiesen wird.

Minen-Versuche und hiemit verbundene Manöver, welche zur Prüfung der Angriffsweise nach Mouzé mit schnell abgeteuften Brunnen und unverdämmter Pulverladung am 20. und 21. Juli 1830 in Wien ausgeführt wurden.

§. 126. (Fig. 55. Taf. IV.)

Für die Ausführung der Versuche wurde die Fronte der Braun- und Wasserkunst-Bastion der Umfassung von Wien gewählt.

Unter dem Glacis dieser Fronte befanden sich alte gemauerte Galerien, sowohl unter den Capitallinien der Werke, als auch senkrecht auf die Zweige des bedeckten Weges. Da keine Galeriemajeure vorhanden ist, so hatte jede Galerie ihren besonderen Eingang von dem Hauptgraben aus; ihre Länge reichte fast bis an den Fuss des Glacis, ihre Höhe ist am Eingange 4', am äussersten Ende 3' 6'', wo noch ihre Breite von 3' auf $2^1/_2$' sich verminderte, so zwar, dass die höchsten Galerien nicht die Höhe einer Communications-Galerie erreichten und dabei noch die Unbequemlichkeit hatten, dass ihre Grösse sich nach und nach bis zu einer Horchgalerie verminderte. Von 12 zu 12 Klafter sind senkrecht auf die Richtung der Galerie (welche jedoch fast bei allen sehr unregelmässig ist) ausgemauerte Kreuze angebracht, wie man solche bei alten Minensystemen zu finden pflegt.

In der Capitalgalerie des Ravelins dieser Fronte wurde das vorderste Kreuz Fig. 55 etwas verlängert und zwei neue Zweige ausgearbeitet, welche zu den Oefen II und III von 16' W. L. führen, deren Entfernung von der in der Mitte gelegenen ausgemauerten Galerie 2 W. L. oder 32' beträgt.

An dem vordern Ende der gemauerten Galerie wurde ebenfalls ein Ofen I angetragen, welcher 18' 6'' zur W. L. vermöge der Lage der schon bestehenden Galerien erhalten musste, welche zwar zum Theil durch die über dem Ofen I selbst ausgeführte Sappe vermindert wurde, jedoch so wenig, dass die Ladung dieses Ofens für eine W. L. von 18' bemessen werden musste.

Weil in diesen Galerien weder Abschnitte noch Pulvermagazine, noch Material-Depots vorhanden waren, so musste man sich entschliessen das hintere Kreuz zur Aufbewahrung des Pulvers für die Oefen II und III zu benützen; um aber das nöthige Holzwerk und die zur Verdämmung erforderlichen gefüllten Sandsäcke in der Nähe unterbringen zu können, wurden rückwärts des vordern Kreuzes die zwei Depots A und B ausgearbeitet.

Der Ventilations-Ofen 0 kam am Eingange zu stehen. Anstatt des hierdurch verlorenen Einganges stellte man einen neuen e f an der Seite des alten her. Die Saugröhren, 9'' breit und 6'' hoch im Lichten, legte man an beide Seiten der Galerie, und vertiefte sie mit der Oberfläche der

Deckel 5'' unter die Sohle der Galerie. Beide Saugröhren wurden bis auf 2 Klafter von der letzten Krönung der Verdämmung des Ofens I geführt, wo sie knieartig aufwärts gebogen an der Oberfläche der Galerie-Sohle ausmündeten, wo jede mit einem horizontalen Schuber versehen war, theils um sie in der Zeit, wo nicht ventilirt werden sollte, vor Verunreinigung zu schützen, theils auch um diese Ausmündungen dann schliessen zu können, wenn man die Seitenzweige 2 und 3 zu ventiliren beabsichtigte.

Um diese beiden Zweige während der Arbeit zu ventiliren waren an der innern Seite eines jeden derselben hölzerne $^4/_4$ zöllige Röhren, welche in die Hauptschläuche einmündeten, auf die Schweller der Gestelle gelegt, und die nach Massgabe, als die Arbeit vorrückte, verlängert wurden. Ohne diese Lufterneuerung wäre diese Arbeit in den beiden Zweigen 2 und 3 über die Wendungen hinaus, besonders bei der Verdämmung, nicht ausführbar gewesen, da der Zusammendrang mehrerer Menschen die Luft dermassen verdarb, dass die Lichter nicht mehr brannten. Selbst diese $^4/_4$ zölligen Röhren waren kaum hinlänglich, und man würde besser daran thun ihnen ein grösseres Gevierte im innern Lichte zu geben.

Die zur Ventilation erforderliche Abschlussthür wurde bei x angebracht, wo selbe nahe an 8 Klafter von der letzten Krönung der Verdämmung des Ofens I entfernt war, und der dadurch abgeschlossene Raum auch den Dampf aus den Zweigen 2 und 3 aufnehmen konnte.

Die Thüre selbst schloss nur den untern geraden Theil der Oeffnung; der obere Halbkreis der Oeffnung sollte gar nicht geschlossen werden; er vertritt die Stelle des Ventils zum Einlasse der frischen Luft in den abgeschlossenen Raum, und gibt mehr Bequemlichkeit bei Oeffnung der Thür, weil alsdann die ganze Höhe der Galerie für den Durchgang frei bleibt, statt wie früher durch die kleine Oeffnung in der Thüre hindurch kriechen zu müssen. Später als man besorgte, dass durch die obere grosse Oeffnung zu viel Dampf in die äusserste Galerie eindringen könne, verstopfte man kurz vor der Sprengung dieselbe durch ein rund ausgeschnittenes Thürstück, welches durch eiserne Reiber an der Thür und dem Thürstock befestiget wurde, und nach der Explosion von einem mit dem Rettungsapparat ausgerüsteten Mann wieder abgenommen werden konnte.

Die Eingänge in die Zweige 2 und 3 waren ebenfalls mit leichten Thüren y abgeschlossen; der Zweck derselben war, zu verhindern, dass bei Gelegenheit einer ausserhalb dieser Zweige vorgenommenen Sprengung kein Dampf in diese Zweige eindringe; sobald jedoch in einem dieser Zweige eine Mine gezündet werden sollte, wurde der Eingang in den Zweig offen gelassen.

Ungeachtet dieser Anstalten blieb die Lage des Vertheidigers immer noch in einem hohen Grade unbequem, weil dem Mangel einer Contrescarpe-Galerie nicht abgeholfen, und eben so wenig die geringe Höhe der 34 Klafter langen Galerie vortheilhafter eingerichtet werden konnte.

So wie aber auf der einen Seite der Vertheidiger nur unter ungünstigen Umständen alle seine Arbeiten ausführen konnte, verwendete man alle Sorgfalt darauf, dass andererseits der Angreifer in die möglichst günstige Lage versetzt werde.

Aus diesem Grunde wurde bestimmt, dass der Angriff bei Tage anstatt bei der Nacht ausgeführt werden solle, und nebst dem, dass die Angriffsarbeiten weder durch das Geschütz noch durch Ausfälle gestört und unterbrochen werden konnten, versah man noch den Angreifer mit einer solchen Zahl geübter Sappeure, auf welche bei einer wirklichen Ausführung vor dem Feinde nicht gerechnet werden konnte; denn der ganze Ausbruch c d e Fig. 55 aus der dritten Parallele a b wurde durch Sappeure allein, 3' tief und 3' breit, ausgehoben, mithin die schwierigste Arbeit durch geschickte Schanzgräber ausgeführt, und nur die Erweiterung der Sappe auf 6' Breite durch Infanterie-Mannschaft bewirkt. Hierdurch hoffte man den Resultaten dieser Versuche einen entschieden praktischen Werth zu sichern.

§. 127. (Fig. 55. Taf. IV.)

Zum Behufe des Angriffes wurde, auf 16 Klafter von den Spitzen der Vertheidigungsgalerien entfernt, ein Stück der dritten Parallele a b vorbereitet, aus welchem der Ausbruch c d c mittelst der fliegenden Sappe dergestalt ausgeführt werden sollte, dass derselbe nahe genug an die Lage der Ver-

theidigungsminen gerückt wurde, um durch abgesenkte Brunnen diese Galerien zerstören zu können. Es wurde dabei vorausgesetzt, dass der Angreifer von der Lage und Tiefe der Galerien eine vollständige Kenntniss habe.

Die Länge der Nacht, während welcher die Operationen des Angriffs ausgeführt sein mussten, wurde nach Mouzé zu 9 Stunden angenommen.

Die Pulverladungen für die Oefen I, II, III Fig. 55 wurden im vorhinein folgendermassen bestimmt:

Der Erdgattung ward eine Ladung von $16\frac{7}{8}$ Pariser, oder 14,7 Wiener Pfund Pulver auf die Kub.-Klafter ausgemittelt.

Der Explosionskörper des Ofens I von 18′ 6″ W.L. als gestutzter Kegel berechnet, hält	12375 Kub.Fuss
Davon ab, die darüber laufende Sappe mit	780 „
Verbleibt der auszuwerfende Explosionskörper	11595 Kub.Fuss

oder 53, 6 Kub. Klafter.

53, 6 × 14, 7 Pfd. = 788 Wiener Pfund Pulver.

Im Anbetrachte aber der den Rückstoss begünstigenden Erdgattung ward diese Ladung für den Ofen I auf 700 Pfund Pulver Wiener Gewicht herabgesetzt.

Die Pulverladung für den Ofen II von 16′ W. L. wurde mit 511 Pfd. Wiener Gewicht berechnet. Da aber auf der Seite des Ofens II die Erde ihrer Cohäsion beraubt wird, und durch die da entstehenden Risse ein Theil der Pulverkraft entweichen konnte, so hatte man nicht nur die Sappe nicht abgeschlagen, sondern die Pulverladung für den Ofen II auf 520 Pfd. vermehrt.

Eben so wurde die Pulverladung des Ofens III zwar mit 511 Pfund berechnet, da aber dieser Ofen erst nach dem Auffliegen des Ofens 1 gezündet werden sollte, wodurch die W. L. gegen diesen Ofen sich neigend kürzer wird, so hätte diese Ladung auf die Hälfte vermindert werden können. Allein weil das Erdreich um die Kammer durch die Sprengung der Oefen I und 6 zerrissen wird, so hat man die Ladung auf 320 Pfd. Pulver W. G. oder $\frac{5}{8}$ der gehörigen festgesetzt.

Für die unverdämmte Pulverladung des Ofens 6 wurden 400 Pfund Wiener Gewicht bestimmt.

§. 128. (Fig. 55. Taf. IV und Tab. I und II.)

Weil bei der Herstellung der dritten Parallele der Vertheidiger darauf gefasst sein muss, dass seine Minen angegriffen werden, hat er jede zweite Galerie an den bedrohten Orten als Vorarbeit zu laden und zu verdämmen, und an der Spitze der unverdämmten Galerien, so wie hinter der Verdämmung der geladenen Oefen Horchwachen aufzustellen, sodann in denen unverdämmten Galerien dergestalte Vorbereitungen zu treffen, damit sie nach Bedarf augenblicklich geladen, verdämmt und gezündet werden können. Diesem zufolge wurde schon am 20. Juli der Ofen I geladen und verdämmt, in den Galerien 2 und 3 aber das Nöthige dazu vorgerichtet, und die Horchwachen in alle drei Galerien am 21. Juli früh aufgestellt.

Die zum Angriff bestimmten Truppen wurden $1\frac{1}{2}$ Stunde vor dem Beginne desselben in der dritten Parallele folgenderweise aufgestellt und zwar:

Als Tranchéewache an den beiden Flügeln der Parallele jederseits 1 Korporal und 18 Grenadiere.

Zur Arbeit: 1 Minenführer, 1 Obermineur, 23 Mineure, 5 Sappeführer, 4 Ober-Sappeurs, 104 Sappeurs, 2 Grenadier-Korporals, 36 Grenadiers, 6 Korporals und 122 Mann Infanterie.

Die zwei Ausbrüche aus der dritten Parallele waren, so wie es auch Mouzé angibt, vor dem Manöver hergestellt. Die Länge der auszuhebenden Sappe e d e Fig. 55 betrug 46° 3′ im Bogen.

Um 5 Uhr 40 Minuten früh begann der Angriff mittelst der fliegenden Sappe, die in 4 Minuten mit dem Strohseil tracirt wurde.

Die Stärke der Sappeur-Mannschaft von 113 Mann erlaubte die Sappe in ihrer ersten Aushebung auf 4′ obere 3′ untere Breite und 3′ Tiefe durchgehends von diesen geübten und kräftigen Leuten herzustellen, wozu 77 Mann erforderlich waren. Als Reserve zur Ablösung der matt gewordenen wurden 36 Mann vorbehalten, die bei der Anschüttung der Capitallinie mit schwer zu bearbeitendem Mauerschutt, Steinen u. s. f. auch nöthig wurden; denn die Arbeiter, obwohl vollkommen eingeübt und kräftig, und durch die Gegenwart Sr. kaiserl. Hoheit des Herrn General-Genie-Directors und der gesammten Generalität zur grössten Anstrengung aufgeregt, konnten dennoch nicht

alle bis zur Vollendung ihrer Aufgabe aushalten, ohne zu ermatten.

Solche schwach gewordene Arbeiter ergaben sich bei der ersten Anstellung 30 und wurden ohne Zeitverlust durch neue ersetzt; eben so verfuhr man bei der Ablösung der ersten Anstellung, welche die Sappe auf ihre vollkommene Breite ausarbeiten musste.

Es bedarf keiner Bemerkung, dass ein solcher Austausch schwach gewordener Arbeiter vor dem Feinde nicht ausführbar wäre, weil man bei der Nacht diejenigen, welche abzulösen wären, nicht wohl ausfindig machen könnte, und durch die Ablösung selbst, anstatt Zeitgewinn, Unordnung und Zeitverlust herbeigeführt werden dürfte. Hier aber war sie ganz an ihrem Platze, denn sie entsprach dem Grundsatze, welchen man sich vorgesetzt hatte: den Angreifer auf alle mögliche Weise zu begünstigen.

Auf eben dieser Ansicht beruhten die folgenden Abweichungen von der vorläufigen Disposition, welche Seine kaiserl. Hoheit während der Ausführung anordneten. So wurde die Sappe zuerst an jenen Stellen vollendet, wo die Brunnen zu liegen kamen, und es ward dann sogleich die Brunnenarbeit vorgenommen.

Aus diesem Grunde wird man in den rückwärts beigefügten Tabellen I und II finden, dass die Brunnen 1, 2, 3, 4 nicht zu gleicher Zeit angefangen worden sind.

Die Ausarbeitung der fliegenden Sappe vom Anfange der Tracirung bis auf die untere Breite von 6′ und Tiefe von 3′ bedurfte 3 Stunden 30 Minuten, wie aus den Tabellen I und II zu entnehmen ist, auf welche auch auf die detaillirt ausgewiesenen Beobachtungen der Zeit hingewiesen wird.

Alsogleich, wie an jeder der betreffenden Stellen die Ausarbeitung der Sappe es gestattete, schritt man zur Legung des Federkranzes und zur Ausarbeitung der vier Brunnen 1, 2, 3, 4 Fig. 55 in einer mit Schotter gemischten Erdgattung.

Die Brunnen wurden ohne Verzugsbretter nur mit 2 und 3zölligen Brunnenkränzen von 2′ 4″ und 2′ Weite im innern Lichte versehen, die mit vorbereiteten Latten und Stiften mit dem Federkranze verbunden waren, und die zugleich zum Aus- und Einsteigen der Mineure dienten, ohne dass dieselben einer Leiter bedurften, die besonders beim Laden nur hinderlich sich zeigte.

Um 10 Uhr 52 Minuten hatten sämmtliche 4 Brunnen eine Tiefe von 6′ unter der Sappsohle erreicht, was von dem Beginn der Arbeit um 5 Uhr 40 Minuten früh einen Zeitaufwand von 5 Stunden 12 Minuten ausweiset.

§. 129. (Fig. 55. Taf. IV.)

Der Vertheidiger war inzwischen auch nicht unthätig.

Seine Fig. 55 an der Stirne der Zweige 2 und 3, und hinter der Verdämmung des Ofens I aufgestellten Horchwachen meldeten um 5 Uhr 50 Minuten, dass man das Anpflöcken der Strohseile, und das Arbeiten der Sappeure höre; alsobald wurden um 6 Uhr die Brandröhren in den Zweigen 2 und 3 zu legen angefangen, die Oefen II und III geladen, auf 24′ Länge verdämmt, und die Abschlussthüren behufs der Ventilation aufgestellt, wozu ein Zeitbedarf von 1 Stunde 25 Minuten genügte.

Um 7 Uhr 36 Minuten war der Ofen I zum Zünden hergerichtet und hätte auffliegen können. Diesem zufolge hatte der Vertheidiger bis 10 Uhr 52 Minuten, als der Zeit, nach welcher der Angreifer seine Brunnen erst 6′ abgeteuft hatte, noch 2 Stunden 16 Minuten vor sich, seine Oefen spielen zu lassen, wenn er nicht vorzieht noch länger zuzuwarten, um dem Angreifer mehr Zeit verlieren zu machen.

Nachdem die Arbeiter sich aus den Angriffswerken des Ofens I begeben, flog er um 11 Uhr 3 Minuten auf.

Er erzeugte einen länglichen Trichter, dessen grössere Achse in der Linie der drei Oefen I, II, III lag und 52′, so wie die kleinere Achse 43′ zur Länge hatte, woraus sich der mittlere Durchmesser mit $47\frac{1}{2}'$ ergibt, mithin, da die W. L. $18\frac{1}{2}'$, um $10\frac{1}{2}'$ grösser war als er hätte sein sollen. Die Trichtertiefe unter der Oberfläche des Glacis und zwar an der Stelle der Sappe betrug 7′, der Aufwurf über dieselbe 2′ bis 4′, mithin die ganze Trichtertiefe 9′ bis 11′.

Die Erdgarbe stieg 82′ und fiel grösstentheils in den Trichter zurück.

Die auf 6′ unter der Sappsohle ausgearbeiteten Brunnen 1, 2, 3, 4 wurden eingestürzt.

Weil die letzte Krönung des Ofens I unverrückt, die nächsten Gestellsäulen hinter den Ver-

dämmungen der Oefen II und III nur wenig gespalten und an den Verzugsbrettern keine Ausbauchung bemerkt wurde, so wurde der Schluss gezogen, dass die berechnete Pulverladung mit 700 Pfd. Wiener Gewicht hinsichtlich der oberirdischen Wirkung zwar zu stark, hinsichtlich der unterirdischen Wirkung aber nur gehörig gewesen sei.

Gleich nach erfolgter Zündung des Ofens I wurde ein mit dem Rettungsapparat versehener Mineur in die Galerie gesendet, um den obern Theil der Abschlussthüre zu öffnen; dieser fand jedoch diese Thüre ganz hinausgeworfen, weil die Kegel nicht an dem Thürstock angeschraubt, sondern nur in das weiche Holz hineingeschlagen waren; man schickte sogleich einen zweiten ebenfalls mit einem Rettungsapparat angethanen Mineur dem ersten zu Hilfe; beide brachten dann die Thüre aus der Galerie, obwohl der Dampf während dieser Zeit sich schon gegen den Eingang ausbreitete. Das Herauswerfen der Abschlussthüre wurde als Folge der Explosion der Zündwurst angesehen.

Durch den Ventilationsapparat wurde die Galerie wieder ohne Gefahr gangbar um 11 Uhr 28 Minuten (nach der Vormerkung der Mineur-Officiere um 11 Uhr 30 Minuten), und da der Ofen I um 11 Uhr 3 Minuten aufflog, so waren zur Reinigung der Galerien vom Minendampfe erforderlich 25 bis 27 Minuten.

Der Angreifer benützte alsogleich den ausgeworfenen Trichter des Ofens I, Fig. 35, um sich darin mittelst einer Krönung zu verbauen, und von der Tiefe desselben einen Brunnen 5 auszuarbeiten. Die Krönung des Trichters wurde 5 Minuten nach dem Auffliegen des Ofens I angefangen und 58 Minuten daran fortgearbeitet.

Um die feindliche Verbauung auf eine grössere Ausdehnung einzustürzen, wurde der Ofen II um 12 Uhr 24 Minuten gezündet. Er erzeugte einen länglichen Trichter, dessen grössere Achse nach der Linie, die durch die Kammern der drei Oefen I, II, III ihre Richtung nahm. Die grössere Achse mass 52', die kleinere 44', mithin war der mittlere Durchmesser 48' und bei der W. L. von 16' um 16' grösser als er hätte sein sollen.

Die Erdgarbe hob sich auf 55' und fiel grösstentheils in den Trichter zurück.

Die Tiefe desselben betrug 4' 6'' unter und die Höhe des Trichterrandes 1' 8'' bis 5' 5'' über der Oberfläche des Glacis. Die ganze Trichtertiefe war daher 6' 2'' bis 6' 11''. Der Brunnen 5, welcher erst eine Tiefe von $2\frac{1}{2}$' vom tiefsten Punkt des Trichters I erreicht hatte, wurde eingestürzt.

Die unterirdische Wirkung gestaltete sich folgendermassen:

Die Verdämmung dieses Ofens II wurde sammt den Krönungen bis an die Wendung des Zweiges herausgeworfen, welche Erscheinung sich durch die Wirkung des Ofens I, die sich nach dieser Seite hingewendet hatte, und die Verdämmung schon stark erschüttert haben mochte, erklären lässt, denn diese Verdämmung war so fest, als es mit Erdsäcken angehet, hergestellt worden.

Die Abschlussthüre, welche nach der erfolgten Wirkung des Ofens I wieder so wie früher an den Thürstock befestiget worden war, wurde auch diessmal herausgeworfen; es wurden nämlich die Thürkegeln herausgerissen und nur die beiden Riegel hielten sie auf der einen Seite noch an dem Thürstock fest.

Der Dampf hatte schnell die ganze Galerie erfüllt und war diessmal um so dichter, da durch das Herauswerfen der Verdämmung der Dampf der Ladung schneller und leichter in die Galerie gelangen konnte. Demungeachtet verfügten sich zwei mit der Rettungsvorrichtung versehene Mineure zu der Abschlussthüre, machten diese los und brachten sie aus der Galerie. In 26 Minuten war die Galerie mittelst des Ventilirofens von dem Minendampfe gereiniget.

§. 130. (Fig. 55. Taf. IV.)

Der Fig. 55 auf 9' Tiefe von der Sappsohle abzuteufende Brunnen 6 hatte zum Zweck: die Wirkung einer unverdämmten Pulverladung gegen einen geladenen und verdämmten Ofen III zu erheben.

Der Mittelpunkt der Sohle des Brunnens war 10' in horizontaler und 8'' in verticaler Richtung von der Decke der Stirne des Zweiges 3 entfernt. Von dem Mittelpunkt der Kammer des Ofens III betrug die Entfernung 11' 6'', welche Entfernung als die W. L. angesehen wurde, da es sich hier vorzüglich um die Zerstörung der Kammer III handelte.

Um 11 Uhr 42 Minuten wurde der Brunnen Nr. 6 angefangen und um 3 Uhr 32 Minuten beendet. Das Erdreich, worin dieser Brunnen 6 ausgearbeitet wurde, bestand bis auf 7' unter der Sappsohle aus leichter Thonerde und nur 2' tief aus Schotter; daher war es möglich ihn in 3 Stunden 34 Minuten auszuarbeiten.

Die Rechnung ergäbe zwar 3 Stunden 50 Minuten, allein da die Arbeit wegen der Sprengung des Ofens II 16 Minuten unterbrochen werden musste, so war der wahre Zeitbedarf nur 3 Stunden 34 Minuten.

Die Ladung des Brunnens 6 ging auf dieselbe Weise vor sich, wie Mouzé sie angibt, nur wurde, wie oben bemerkt, die Leiter als hinderlich und bei Kränzen nicht nothwendig weggelassen.

Bei der Herrichtung zur Zündung mittelst des Zündkastens und der Zündwurst wurde die thunlichste Vorsicht angewendet, um kein Unglück herbeizuführen; und damit bei einem eintretenden Wind keine Funken in die offene Pulverladung fallen, wurde der Brunnen mit einem leichten Bretterdeckel belegt.

Die Einführung der Ladung begann um 3 Uhr 46 Minuten, und war um 4 Uhr 3 Minuten bis zur Zündung beendet und hergerichtet, bedurfte daher an Zeit 17 Minuten. Rechnet man die Ausarbeitung des Brunnens mit 3 Stunden 34 Minuten dazu, so erhält man die Zeit von 3 Stunden 51 Minuten, welche ein solcher Brunnen von 9' Tiefe in einem leicht zu bearbeitenden Erdreich bis zur Zündung seiner Ladung nothwendig hat.

Um 4 Uhr 10 Minuten flog dieser Ofen 6 mit einer unverdämmten Pulverladung von 400 Pfund Wiener Gewicht auf.

Die Explosion verursachte einen trockenen durchdringenden Knall; die Erde wurde 120' hoch ausgeworfen, der Rauch war jedoch erst in einer Höhe von 300 Fuss sichtbar, wo er eine kleine Wolke bildete. Die meisten Steine fielen in einem Umkreis von 60 bis 70 Klafter um den Brunnen, einzelne, und gerade die grössten, wurden bis auf 300 Klafter geworfen. Durch die Erschütterung der Explosion wurden viele Fensterscheiben bis auf eine Entfernung von 500 Klafter eingedrückt.

Der erzeugte Trichter war beinahe kreisförmig, der mittlere Durchmesser desselben betrug 34½', die grösste Trichtertiefe 5', der Trichterrand nur 10 bis 18 Zoll, von der Oberfläche des Glacis an gerechnet.

Alsogleich nach dem Auffliegen des Ofens 6 untersuchte man den Zweig 3, und da weder ein Dampf eingedrungen, noch sonst eine Beschädigung wahrgenommen wurde, traf man die Anstalt zur Zündung des Ofens III, der, wenn er aufflog, die Ueberzeugung gab, dass die Verdämmung diesen Zweig vollkommen geschützt habe.

Der Ofen II wurde um 4 Uhr 25 Minuten gezündet und flog alsogleich auf.

Der Zeitraum zwischen dem Auffliegen des Angriffsofens 6 und jenem III des Vertheidigers betrug daher nur 15 Minuten.

Dieser Ofen III erzeugte einen Trichter von 35' Durchmesser.

Die unterirdische Wirkung ist jener des Ofens II ähnlich.

Der Dampf wurde durch die Ventilations-Vorrichtung in 25 Minuten fortgeschafft.

In Verfolg dieses am 20. und 21. Juli 1830 ausgeführten Versuches ward am 22. Juli in demselben Erdreiche der Versuch mit einem Ofen von 400 Pfd. unverdämmter Pulverladung gegen die Flanke einer 10' Fuss entfernten unverdämmten Galerie ausgeführt; indem aber die Ergebnisse auf vorhandene Irregularitäten im umliegenden Erdreiche, wahrscheinlich auf hohle Räume um die Galerie hindeuteten, so übergeht man denselben.

Betrachtungen über den möglichen Erfolg der von Mouzé und Gillot vorgeschriebenen Angriffsmethode eines Minensystems mittelst unverdämmt geladener Brunnen.

§. 131.

Der damalige Herr Ingenieur-Major Karl von Mártony, welcher den angeführten Versuch leitete, mittelst unverdämmt geladener Brunnen ein Minensystem in viel kürzerer Zeit zu überwältigen als es mittelst Galerien

und stark geladenen und verdämmten Minen möglich wird, führt folgende Betrachtungen an, die man in Hinsicht ihrer Wichtigkeit in voller Ausdehnung aufnimmt:

„Mouzé *(Traité de Fortification souterraine, Paris, 1804)* fasste zuerst die Idee auf, dass es möglich sein müsse, einen Theil oder die ganze Verdämmung einer Mine zu ersparen, wenn dagegen die Ladung nach einem gewissen Verhältniss vermehrt würde."

„Versuche, welche im Jahre 1801 zu Metz in dieser Beziehung angestellt wurden, bestätigten diese Vermuthung vollkommen, und Mouzé säumte nicht, die wichtige Entdeckung zur Begünstigung des Angriffes anzuempfehlen, da sie ihrer Natur nach nur für diesen, keineswegs aber für die Vertheidigung anwendbar ist."

„Bedient sich der Belagerer der überladenen Minen bei dem Angriffe auf das Minensystem der Festung, so konnten bei der Ausführung einer jeden dieser Minen mehrere Stunden erspart werden, welche sonst auf die Verdämmung hätten verwendet werden müssen, und es sind Fälle denkbar, wo eine solche Zeitersparung von den wichtigsten Folgen sein könnte; doch scheint es, dass Mouzé diese Vortheile für zu geringfügig betrachtete, und daher den Versuch wagte, eine neue Art des Angriffes vorzuschlagen, mittelst welcher die gemachte Entdeckung benützend (statt nur wenige Stunden zu ersparen) in der Hälfte der für die bisher übliche Weise des Angriffes erforderlichen Zeit das Minensystem einer Festung überwältiget werden könnte."

„Die Vortheile, welche ein solcher Angriff unter der Voraussetzung, dass derselbe mit der Hoffnung eines guten Erfolges unternommen werden könnte, gewähren würde, sind so einladend, dass es dem Verfasser zu verzeihen ist, wenn er in Verfolg dieser seiner Lieblingsidee manches übersah, was in der Ausführung sich ganz anders gestalten konnte, als er vorauszusetzen beliebte, ja sogar, dass er, verführt durch Truggestalten einer erhitzten Einbildungskraft, Unternehmungen für leicht ausführbar hielt, welche selbst die Ritter der Tafelrunde für Märchen gehalten haben würden."

„Da es zu weit führen würde, hier Alles anzuführen, was Mouzé über diese neue Art des Angriffes angibt, so will man, indem man sich im Uebrigen auf seine Werke selbst bezieht, hier bloss die Voraussetzungen, welche er macht, näher beleuchten, und diese mit den Ergebnissen des Versuches vergleichen." *)

§. 132.

„Zuerst setzt Mouzé voraus, dass der Belagerer eine vollkommene Kenntniss des Systems der Gegenminen habe."

„Gegen diese Annahme ist im Allgemeinen nichts einzuwenden, nur finde ich, dass er zu weit geht vorauszusetzen, dass der Belagerer die Lage der Galerie auch auf der Oberfläche des Erdreichs so genau kenne, um seine Angriffsbrunnen gerade über denselben anzulegen, wie wir diess in den von ihm gegebenen Plänen wahrnehmen. Man weiss, welche Mühe es macht, ein bekanntes Minensystem auf der Oberfläche des Glacis auszustecken, auch dann, wenn die Punkte, von welchen eine solche Arbeit ausgehen würde, zugänglich sind; wie aber soll diess geschehen in dem nahen Feuer des Platzes, bei Nacht und ohne Fixpunkte, die bei einem solchen Geschäfte erforderlich sind, wenn es die verlangte Genauigkeit erhalten soll."

§. 133.

Weiter wird vorausgesetzt, dass man von der dritten Parallele mit der fliegenden Sappe bis über die anzugreifenden Galerien vorrücke, um so schnell als möglich zur Anlage der Brunnen zu kommen. In dem von ihm gegebenen Beispiele ist die fliegende Sappe 70 Klafter lang."

„Eine solche Arbeit könnte nur dann ausführbar sein, wenn nicht nur das vorliegende Werk, sondern auch die Central-Werke ganz ausser Vertheidigung gesetzt worden wären; ist aber dies der Fall, dann wird man sich nicht damit aufhalten, das Gegenminensystem durch einen detaillirten Angriff zu bezwingen, man wird vielmehr den bedeckten Weg stürmen, die Galerie-majeure einstürzen und den ganzen unterirdischen Krieg vermeiden."

*) Sowohl der Klarheit als des Zusammenhanges wegen, so wie für jene, welche den *Traité de Fortification souterraine* von Mouzé nicht besitzen, hielt man es für gegenwärtige Abhandlung nothwendig, das Bezügliche davon in früherem aufzunehmen.

„Alles dieses bei Seite gesetzt, kann ein solcher Angriff nur dann gelingen, wenn es möglich wäre, in einer Nacht (welche Mouzé zu 9 Stunden annimmt) die fliegende Sappe auf eine untere Breite von 6′ auszuarbeiten, in derselben die 9′ tiefen Brunnen abzuteufen und selbe zu laden und zu zünden. Es kommt daher Alles auf eine richtige Beurtheilung der zur Ausführung dieser Arbeiten nöthigen Zeit an. In Bezug auf die fliegende Sappe nimmt Mouzé an, dass ein Arbeiter in einer Stunde 29 Kubikfuss ausheben könne. Es ist aber bekannt und wird bei der Berechnung der Erdarbeiten als ein Erfahrungssatz angenommen, dass ein Arbeiter in 10 Stunden angestrengter Arbeit $1\frac{1}{2}$ Kubikklafter oder 324 Kubikfuss Pariser oder Fortifications-Mass lockere Erde ausheben und vor sich hinwerfen könne. In einer Stunde würde er daher 32,4 Kubikfuss lockere Erde zu bewegen im Stande sein. Allein die Erde, welche man auf dem Glacis einer Festung zu finden hoffen kann, besteht nicht aus lockerer oder sogenannter Depoterde, vielmehr wird man gerade daselbst fast immer auf sehr schwer zu bearbeitende Erde stossen."

„Nun ist es ferner aus der Erfahrung bekannt, dass schon in mittelmässig fester Erde zwei Mann erfordert werden, um in 21 Stunden 216 Kubikfuss Erde auszuheben und vor sich hin zu werfen; in einer Stunde kann daher ein Arbeiter nur 18 Kubikfuss solcher Erde bewegen. Die Sappen können übrigens nicht mit verticalen Wänden, sondern müssen nach Böschungen ausgehoben werden, deren Anlage im festen Erdreiche 6 Zoll betragen muss; stellt man die Arbeiter so, wie es ohne die Arbeit zu hindern, geschehen muss, auf 3′ weit auseinander, so hat jeder Mann, wenn die Sappe zuerst nur auf 3′ untere Breite gebracht werden soll, $31\frac{1}{2}$ Kubikfuss Erde zu bewegen, nicht aber 29 Kubikfuss, wie Mouzé angibt. Diese Arbeit kann daher erst in einer Stunde und 45 Minuten beendiget werden, während Mouzé hierzu nur eine Stunde verlangt."

„Bei der Ausführung konnte diese Aushebung mit der grösstmöglichsten Anstrengung nur in 1 Stunde 52 Minuten vollendet werden, und zwar aus dem Grunde, weil die Erde nicht mittelmässig, sondern so fest war, wie man sie an den Stellen in den meisten Fällen treffen wird."

„Um die Sappen bis auf 6′ untere Breite zu erweitern, will Mouzé die Arbeiter verdoppeln; diess ist ein praktischer Missgriff, durch welchen der Fortgang der Arbeit eher gehemmt als befördert werden würde. Wir haben deshalb die erste Abtheilung der Arbeiter durch eine in Bereitschaft gehaltene zweite Abtheilung ablösen lassen. Bei der Erweiterung der Sappe auf 6′ untere Breite hat jeder Mann 27 Kubikfuss untere Aushebung zu bewerkstelligen, und kann diese Arbeit nach obigem in mittelmässig fester Erde in 1 Stunde 30 Minuten beendigen. Bei dem Versuche wurden 1 Stunde 25 Minuten hierauf verwendet, und zwar darum weniger, weil bei dem Fall des Glacis von 4 Zoll auf die Klafter die rückwärtige Aushebung niedriger war, und jeder Mann statt 27 Kubikfuss nur 24 Kubikfuss auszuheben hatte, welche Arbeit in mittelmässig fester Erde in 1 Stunde 20 Minuten hätte beendiget werden können, in fester Erde aber etwas mehr Zeit erfordert hatte. Im Ganzen kann daher eine 3′ tiefe, unten 6′ breite Sappe in 3 Stunden 17 Minuten ausgehoben sein, und wenn man hierzu noch die in folgender Tabelle A ausgewiesene Zeit für die nöthigen Vorarbeiten rechnet, so werden hierzu unter den günstigsten Umständen 3 Stunden 30 Minuten erfordert."

„Mouzé schätzt aber die Zeit auf 2 Stunden."

„Eine fernere Voraussetzung Mouzé's ist: dass ein 2′ 4″ langer, 2′ breiter Brunnen in $2\frac{1}{2}$ Stunden auf 9′ Tiefe abgeteuft, und von dem letzten Brunnenkranze an bis zur Sohle ganz verzogen werden könne."

„Boule, der zuerst bei der Belagerung von *Berg op zoom* solche Brunnen ausführen liess, sagt ausdrücklich: dass die Herstellung eines Brunnens in gutem Erdreiche in $2\frac{1}{2}$ Stunden auf 9 Fuss tief vollendet sein könne."

Mouzé übergeht diese Bedingung, und sucht aus der Anzahl der auszuhebenden Kubikfuss Erde darzuthun, dass die Zeit von $2\frac{1}{2}$ Stunden genügen müsse, als ob die Beschaffenheit des Erdreichs gar keinen Einfluss auf die Zeit der Arbeit haben könnte."

„Um hierüber genügende Erfahrungen zu erhalten, wurde noch vor der Ausführung des letzten Versuches eine grosse Anzahl Brunnen nach der von Mouzé angegebenen Ausmass, und nach allen von ihm bei der Ausführung zu beobachten vorgeschriebenen Verhaltungen hergestellt, und die

Zeit, welche hiezu benöthiget wurde, genau beobachtet.“

„Es wurden hierzu nur gut geübte Mineure verwendet und darauf gesehen, dass mit der möglichsten Schnelligkeit gearbeitet wurde.

Die Resultate dieser Erhebungen sind in der hier folgenden Tabelle aufgeführt, in welcher die angegebene Zeit immer als eine Durchschnittszahl aus wenigstens fünf Versuchen anzusehen ist.

Tabelle A.

Ueber die zur Herstellung Mouzé'scher Brunnen erforderliche Zeit.

Gattung des Erdreichs.	Tiefe des Brunnens (Fuss)	Art der Verzüge.	Zur Ausführung erforderliche Zeit.
Angeschüttete oder fest gewordene Erde mit Schotter und Steinen gemischt	6	Brunnenkränze ohne Verzugsbretter	1 St. 44 M.
Eben solche jedoch mehr steinig	9	detto detto detto	$4^1/_2$ Std.
detto detto	12	detto detto detto	$7^1/_4$ Std.
Schotter mit Sand gemischt, angeschüttet, jedoch in festem Zustand	9	Brunnenkränze mit theilweisen Verzügen	$4^1/_2$ Std.
detto detto	12	detto detto detto	$6^1/_2$—7 St.
Thonerde, welche keine Steine hält	9	Ohne Brunnenkränze und ohne Verzug	$2^1/_4$ Std.
detto detto	12	detto detto detto	$3^3/_4$ Std.

„Man muss hier noch die Bemerkung beifügen, dass alle Brunnen bei Tage und bei günstiger Witterung hergestellt worden seien. Nun ist aber nicht zu zweifeln, dass die Arbeit bei der Nacht bedeutend langsamer ausgeführt werden wird, weil zur Herstellung der Brunnen mehrere Requisiten nothwendig sind, nach welchen man bei Tage nur greifen kann, welche aber in der Dunkelheit der Nacht leicht verlegt oder verwechselt werden können, wodurch Aufenthalt entstehen muss.“

„Die Witterung ist auch nicht gleichgiltig, weil man, wenigstens nicht leicht, Nothdächer errichten kann, ein plötzlich einfallender Regen aber die ganze Brunnenarbeit unterbrechen könnte.“

„Es ist daher erwiesen, dass nur in dem besten Erdreiche, und auch nur unter den günstigsten Umständen, und vor allem ohne dass eine Unterbrechung stattfinde, die von Mouzé angegebene Zeit eingehalten werden könnte.“

„Gewöhnlich wird ein 9′ tiefer Brunnen in seiner Herstellung $4^1/_2$ Stunden erfordern, und rechnet man (nach Mouzé) noch $^1/_2$ Stunde für das Laden und die Vorbereitung zur Zündung hierzu, so gibt diess 5 Stunden für die Minenarbeit allein; eben haben wir gezeigt, dass für die Ausarbeitung der Sappe 3 Stunden 30 Minuten erfordert werden, mithin könnte ein nach dieser Angriffsweise hergestellt und unverdämmt geladener Brunnen erst nach 8 Stunden 30 Minuten gezündet werden.“

„Da nun die Länge der Nacht zu 9 Stunden angenommen worden ist, so würde offenbar durch die geringste Verspätung oder eine sehr leicht mögliche Unterbrechung das ganze Unternehmen scheiternd gemacht werden.“

„Der von Mouzé vorgeschlagene Angriff muss daher als unausführbar angesehen werden; — nach Mouzé hat auch Gillot diese Art des Angriffes abgehandelt; da jedoch dieser, übrigens sehr schätzenswerthe Schriftsteller alle bereits unrichtigen Voraussetzungan Mouzé's als richtig annimmt, so wird durch das Obige auch er widerlegt.

Bei den oberirdischen Arbeiten hat Gillot zwar die von Mouzé begangenen Fehler zu vermeiden gesucht, allein in Bezug auf die Kenntniss des Systems der Gegenminen hat er es nicht minder bequem gefunden, vorauszusetzen, dass man im Stande sei, die Brunnen genau über die anzugreifenden Galerien anzulegen.“

„Dennoch erwähnt er der Möglichkeit, dass diese Kenntniss fehlen könnte, und gibt die Mass-

regeln an, welche in diesem Falle zu ergreifen wären. Es sind dieselben, welche auch Hauser (die Minen und der unterirdische Krieg, Wien 1817) bei einem als Beispiel angeführten Angriffe anzuwenden, vorgeschlagen, und wir bei dem letzten Versuche wirklich angewendet haben. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein solcher Angriff gelingen könne, ziehen Hauser und General Rode (Aphoristische Darstellung der Kriegsminen, Berlin 1830) in Zweifel; beide Schriftsteller konnten sich bei dem Mangel an Erfahrungen, welche am Ende hierüber entscheiden müssen, nicht bestimmt erklären. Die ausgeführten Versuche haben die Erfahrungen geliefert und gezeigt, dass auf diesem Wege kein Minensystem, was man vertheidigen will und es zu vertheidigen versteht, überwältiget werden könnte.

„Die rückwärts beigefügte Tabelle I enthält die Arbeiten des Angriffs, und die Tabelle II die gleichzeitig auszuführenden Arbeiten des Vertheidigers in einer solchen Zusammenstellung, dass man die Resultate des Versuches im Zusammenhange übersehen kann. In Bezug auf die Vertheidigung muss ich aber, um einem möglichen Einwurfe zu begegnen, erklären, dass man den Gebrauch gehörig geladener Minen nicht gesonnen sei, als Regel anzunehmen, vielmehr der Meinung ist, dass die nämlichen Resultate sich mit schwach geladenen Minen erreichen liessen; bei dem Versuche wurden erstere bloss darum angewendet, weil man die Anwendbarkeit der Ladungstafeln auf ein Erdreich, in welchem kein Probeofen gesprengt war, kennen lernen wollte.“

„Indem aber dieser Versuch gezeigt hatte, dass der Angreifer seine Absichten aus Mangel an Zeit nicht durchzusetzen vermöge, und dass der aufmerksame Vertheidiger seinerseits Mittel genug habe, diese Absichten zu durchkreuzen, so gibt es nebst diesem auch noch andere Umstände, welche den von Mouzé und Gillot vorgeschlagenen Angriff unausführbar machen.“

„Man wird nämlich die Brunnen immer so anlegen müssen, dass ihre Trichter sich berühren, und darum wird man deren in jedem Falle wenigstens 10 bis 12 herzustellen haben. Gesetzt es seien 12 Brunnen nöthig, und jeder solle nur mit 400 Pfund Pulver geladen werden, die Pulverträger aber in zwei Colonnen geordnet sein. Da nun die Ladung eines Brunnens (ohne Verdämmung) 30 Minuten erfordert, und nur zwei Brunnen zu gleicher Zeit geladen werden können, so wird die Ladung von 12 Brunnen erst in 3 Stunden vollendet sein.

Die Herstellung der Sappe und der Brunnen erfordert $3\frac{1}{2} + 4\frac{1}{2} =$ 8 Stunden
Die Ladung von 12 Brunnen . 3 dto.
daher im Ganzen 11 Stunden;

also unter den günstigsten Umständen, um 2 Stunden mehr als man hierauf verwenden könnte, die leicht möglichen Unglücksfälle gar nicht zu rechnen, welche bei einer so grossen Zahl von Pulverträgern sich ereignen könnten, die jeder mit einem Pulversacke im Arme, die ganze Nacht dem feindlichen Feuer ausgesetzt, ihrer eigenen Unvorsichtigkeit überlassen sind, und wovon ein einziger solcher für sich allein die ganze Unternehmung aufheben würde *).

„Eine fernere Verlegenheit wird durch die Zündung der unverdämmt geladenen Brunnen herbeigeführt. Wir haben gesehen, dass diese manche Vorsichtsmassregel erfordert, und schon bei einem feindlichen Manöver Unglücksfälle zu vermeiden, sehr schwer ist; und gewiss sehr gefährlich würde dieselben aber sein, wenn 10—12 Brunnen zugleich und zwar bei der Nacht gezündet werden sollten.“

„Die Zündung aller Brunnen muss zu gleicher Zeit geschehen; diess ist eine unerlässliche Bedingung, ohne welche die Unternehmung nicht gelingen könnte, denn die Brunnen liegen nur 10 bis 12 Schritte weit auseinander, die Explosion eines früher entzündeten Brunnens würde daher unvermeidlich wenigstens die nächsten zwei Brunnen zerstören, und die Verlegenheit noch durch den Umstand vermehrt werden, dass man wegen der theilweise zerstörten Sappe sich der nicht entzündeten Minen nicht nähern könnte, um neue Zündvorrichtungen anzubringen.“

„Man mag aber die gleichzeitige Zündung durch Pfaffen oder mittelst einer zusammengesetzten Feuerführung bewerkstelligen wollen, so ist im ersten Falle die gleichzeitige Zündung nicht zu erwarten, im zweiten Falle fehlt es bei einem zweifelhaften Erfolge an der, zu einer solchen Arbeit erforderlichen Zeit.“

*) Die Pulversäcke bleiben nach Mouzé bis zum Gebrauche rückwärts in einer der Verbauungen hinterlegt.

„Endlich bleibt der Arbeiter selbst, wenn seine unverdämmten Minen gewirkt haben, in einem auf keine Weise zu lösenden Zweifel, ob die gehoffte Zerstörung eines Theiles des Minensystems der Festung dadurch erwirkt worden sei oder nicht!"

„Denn man wird hoffentlich nicht mit Gillot glauben, dass man über diesen Punkt durch Behorchung der unterirdischen Arbeiten des Vertheidigers Gewissheit erlangen könnte*)."

„Gillot scheint, indem er diese Meinung äusserte, vergessen zu haben, dass der angreifende Mineur in dem vorliegenden Falle nicht in einer unterirdischen Angriffsgalerie, sondern auf der Oberfläche der Erde, mitten in dem Getümmel der Batterien sich befindet."

§. 134.

„Obwohl ich gezeigt zu haben glaube, die von Mouzé und Gillot vorgeschlagene Angriffsmethode in der Art, wie diese beiden Schriftsteller sie anzuführen gedenken, keine Anwendung finden kann, so könnte man vielleicht glauben sich der unverdämmt geladenen Brunnen mit einigem Vortheil für den Angriff bedienen zu können. Man könnte nämlich vorschlagen mit der doppelten Sappe aus der dritten Parallele auszubrechen und damit auf das Glacis vorzurücken, nach Massgabe aber, als man auf diese Art solche Punkte erreicht haben würde, unter welchen sich Galerien der Gegenminen befinden, Brunnen abzuteufen, und durch die darin gelegten Minen diese Galerien sicher zu zerstören."

„Da die doppelte Sappe nicht den Verdacht erregt, welcher durch die fliegende Sappe sogleich auf die Absicht des Belagerers geleitet wird, so könnte gehofft werden, der Vertheidiger werde sich leidend verhalten, das Fortschreiten der Sappe wenigstens nicht durch Zündung seiner Oefen aufhalten wollen, wodurch er einen Theil seiner Minen selbst zerstören, und mithin gerade das thun würde, was der Feind zu erreichen strebt."

„Es ist zwar nicht zu läugnen, dass diese Art des Angriffes gefährlicher zu sein scheint, als der vorgeschlagene; durch Aufmerksamkeit und eine zweckmässige Disposition der unterirdischen Vertheidigung würde sich jedoch auch diese Gefahr beseitigen lassen. Hat der Vertheidiger Oefen vorbereitet, diese geladen und verdämmt, und hat er dabei die Vorsicht gebraucht, die vorbereiteten Oefen besonders in, oder in der Nähe jener Galerien anzulegen, deren Lage dem Feinde bekannt sein könnte, solche nämlich, welche schon bei dem Baue der Festung angelegt worden waren, behorcht er ferner die feindlichen Arbeiter, so wird er die Anlage eines Brunnens leicht entdecken, und nur gegen diese seinen vorbereiteten Ofen wirken lassen können. In den nächsten Zweigen können dann sogleich neue Oefen geladen und verdämmt werden, um den Feind von neuem zu empfangen, wenn er diesen Versuch wiederholen wollte."

§. 135.

„Die Ventilation ist es, die nicht nur hiezu die Möglichkeit verschafft, sondern es auch möglich macht, nach erfolgter Sprengung eines Ofens einen Theil der Verdämmung auszuräumen und mit einem neuen Zweig bis auf den früheren Standpunkt vorzurücken, so dass durch diese Vertheidigung so wenig Terrain als möglich verloren gehe."

„Das wesentlichste Resultat des ausgeführten Versuches wäre demnach die Ueberzeugung, dass das Minensystem einer Festung am sichersten nur durch stark überladene Minen angegriffen werden könne. Bei dieser Art des Angriffes hat aber die Vertheidigung ein bedeutendes Uebergewicht über den Angriff beurkundet, und die neu einzuführende Ventilation kann das Uebergewicht zu einem bis jetzt kaum zu ahnenden Grade vermehren."

„Gegen überladene Minen gibt es ausserdem ein bis jetzt zwar noch problematisches Vertheidigungsmittel, nämlich die Verdämmung der durch die überladene Mine bedrohten Zweige und Galerien. Höchst wünschenswerth wären demnach fernere Versuche, welche in der Absicht unternommen wurden, die Wirksamkeit dieses Vertheidigungsmittels und die geschickteste Art der Anwendung desselben kennen zu lernen."

Fortsetzung dieses Gegenstandes.

§. 136.

Es kann nur im wohl verstandenen Interesse der Minenwissenschaft liegen, diesen, angesichts des Feindes bis nun noch nicht ausgeführten An-

*) Mouzé überzeugt sich durch Nachgraben.

griff der Festungs-Minengalerien mittelst schnell abgeteufter Brunnen und unverdämmter Pulverladung, so wie die am 20. und 21. Juli 1830 ausgeführten Versuch, die darüber angestellten Betrachtungen und darauf gebauten Schlussfolgen einer weitern Beleuchtung und Entwicklung zu unterziehen.

§. 137. (Fig. 55. Taf. IV.)

Mouzé legt 20 bis 30 Zentner Pulver auf die Sohle eines 9' tiefen Brunnens unter der Sappsohle oder 12' unter der Glacis-Oberfläche und setzt voraus, dass diese Pulvermenge eine unterirdische Wirkung hervorbringe, welche alle Galerien auf 18 bis 20 Fuss Entfernung eindrücke.

Mártony gab dem Ofen 6 nur 4 Zentner Pulver zur unverdämmten Ladung für eine Entfernung von 11' 6" vom Mittelpunkt des verdämmten Vertheidigungs-Ofens Nr. III. und die ebenfalls verdämmte Galerie.

Die unverdämmte Pulverladung von 400 Pfd. entspricht einer gleichseitigen verdämmten Ladung von 12' W. L., und da die Wirkung auf mindestens $1\frac{1}{4}$ W. L. sich ausdehnen soll, so wäre der Einsturz auf einer unverdämmten Galerie auf 15' zu erwarten, so wie der Einsturz einer verdämmten auf 1 W. L. Entfernung, wie der Mittelpunkt der Pulverladung beinahe gewesen ist, nicht zu erwarten gewesen, da der Ofen Nr. 6, Fig. 55, auch noch gegen die Stirne als den stärksten Theil und nicht gegen die Flanke oder die Decke der Galerie, wie letzteres Mouzé es voraussetzte, wirkte.

Schade, dass dieser Versuch auch in einer andern Rücksicht kein verlässliches Resultat angab, denn bei dem Auffliegen dieses Ofens 6 entwickelte sich der Rauch erst in einer Höhe von 300 Fuss, und nach den Beobachtungen mehrerer Augenzeugen gleichzeitig mit dem Rauche auch, wie sich der Verfasser ausdrückt, der trockene durchdringende Knall.

Es ist daher mit Grund anzunehmen, dass ein bedeutend grösserer Theil, wie es sonst geschehen mochte, des gänzlich unverdämmt gelassenen Pulvers in den Säcken in die Luft getragen und in der Höhe von 300 Fuss sich erst entzündet habe, mithin die erwartete Wirkung auf den verdämmten Ofen und die verdämmte Galerie nicht in dem Grade auszuüben vermochte, als wenn die Säcke vielleicht besser aufgeschnitten oder das Pulver ohne Säcke ausgeleert in den Brunnen gekommen wäre.

Letzteres Verfahren wurde bei dem Versuche am 8. Oktober 1838 nächst Hainburg angewendet, wobei man ein mit den Angaben von Mouzé nahe übereinstimmendes Resultat erhielt, und wobei wohl auch ein starker, doch ganz gewöhnlicher Knall und alsogleich bei dem Ausbruch der Erdgarbe erfolgte.

Eben so begleitete bei einem ähnlichen Versuche in Olmütz im Jahre 1848 eine in einem Mouzé'schen Brunnen mit Brettern und einer Schichte Sandsäcke bedeckte Pulverladung bei ihrer Zündung ein ganz gewöhnlicher Knall gleich dem eines schweren Geschützes. Auch das Resultat gegen unverdämmte Galerien war befriedigend.

Uebrigens hat Mártony ganz recht gethan, die so übergrosse Ladung von 20 bis 30 Zentner wie Mouzé sie angibt, auf vier Zentner zu vermindern, da es ihm gleichzeitig um die Prüfung der Theorie und der Versuche unverdämmter Ladungen zu thun gewesen. Aller Wahrscheinlichkeit nach kann man annehmen, dass Mouzé den Angriff mit unverdämmten Brunnenminen früher zu Tage gefördert habe, als die in seinen Memoiren zu Metz im neunten Jahre der Republik (1801) gemachten Versuche zur Ausführung kamen.

§. 138. (Fig. 56. Taf. IV.)

Eine eben so übergrosse Pulverladung von 12 bis 14 Zentnern legt Mouzé auf die Decke der Galerie und setzt voraus, dass diese Ladung die Galerie auf eine Entfernung von 12 bis 15 Fuss eindrücken werde. Vier Zentner Pulver auf die Sohle eines 9' tiefen Brunnens unverdämmt gezündet, vermochten bei dem Versuche nächst Hainburg am 8. October 1838 nur darum eine mit ihrer Decke 7' unter selbe liegende Galerie nicht vollkommen einzustürzen, weil in die mit Holzverbau ausgeführte Halbgalerie in der Mitte zwischen je zwei Gestellen von 3' Entfernung noch andere gesetzt, und sowohl diese als jene mit einem zweiten Gestelle zur Unterstützung der Decke verstärkt wurden.

Im Jahre 1815 wurde, Fig. 56, zu Alessandria ein 3' weiter, 7' 6" 7''' tiefer Brunnen über eine elliptisch gemauerte Galerie abgesenkt, welche mit dem innern Gewölbschluss 11' 3" 10''' unter

der Oberfläche des Glacis lag; zur Höhe 6' 2'' und zur Breite 3' 11'' hatte. Die Sohle des Brunnens; in welcher auch der Mittelpunkt der Pulverladung von 163,60 Pfund französisches Gewicht lag, war vom innern Gewölbschluss 3' 9'' 3''', vom äussern 2' 6'' 3''' entfernt.

Das 15 Zoll dicke Gewölb wurde unter dem mit Erde verdämmten Brunnen auf 5' Länge, 2' 8'' Breite eingeschlagen und die Galerie auf 2 Klafter Länge verschüttet.

Ein weiterer Versuch in einem verdämmten Brunnen von 11' 1'' Tiefe, dessen Mittelpunkt der Pulverladung von 177 Pfd. franz. Gewicht bis an den innern Gewölbschluss 3' 9'' 3''', bis an den äussern 2' 6'' 3''' entfernt lag, gab dasselbe Resultat.

Das 15 Zoll starke elyptische Gewölbe wurde auf 5' Länge durchschlagen, die Seitenwände auf 2' Tiefe hineingestürzt und die Galerie ganz verschüttet.

Eine auf 5' Länge eingedrückte und auf 12' Länge verschüttete Galerie ist aber dem Gebrauche des Vertheidigers für längere Zeit entzogen, welche der Angreifer zur Festsetzung in derselben benützen kann; daher ist diese Verschüttung auch hinlänglich für den Angreifer.

Es ist nur zu bedauern, dass diese Versuche nicht mit unverdämmter Ladung in den Brunnen ausgeführt wurden. Wahrscheinlich erlaubte der grosse Pulveraufwand oder andere Umstände nicht darauf einzugehen. Dennoch glaubt man nach neuern Erfahrungen schliessen zu können, dass eine über das Dreifache von 177 Pfd. oder 550 Pfd. Pulver franz. Gewicht, so wie 500 Pfund Wiener Gewicht in einem unverdämmten Brunnen über der Decke einer Galerie, oder selbst auf 2' bis 3' Entfernung vom obern Schluss des Gewölbes eine unverdämmte Galerie um so gewisser hinlänglich einstürzen und verschütten werde, als schon die $2\frac{1}{3}$malige Ladung dasselbe erwarten lässt, daher auch die von Mouzé zu diesem Zwecke angegebenen 12 bis 14 Zentner Pulver nicht nothwendig erscheinen.

§. 139. (Fig. 51. Taf. IV.)

Mártony bezweifelt, dass es gelingen werde, bei dem Mangel an Fixpunkten, selbst mit einem genauen Plane der Vertheidigungsminen in Händen, die Lage derselben auf der Oberfläche des Glacis mit Verlässlichkeit durch Pflöcke zu bestimmen, um sich gerade über der Galerie mit einem Brunnen bis auf die Decke der Galerie abteufen zu können. Dieser Meinung kann man sich nicht anschliessen, indem fast alle Belagerungsarbeiten unter dem feindlichen Feuer von den Feuer verachtenden Ingenieur vollführt werden; um so thunlicher erscheint es daher, die Verlängerung der Galerien h d, h' d' Fig. 51, gedeckt hinter den Brustwehren und auf diesen mit Pflöcken zu bestimmen.

Wenn ein genauer Plan von der Festung, ihrer Umgegend und deren Galerien vorhanden ist, wenn die täglich ausgeführten Belagerungsarbeiten eben so genau, wie es sich ohnehin versteht, eingetragen wurden, so bedarf es nur, wie in der Befestigungskunst die Anleitung gegeben ist, Abends oder Morgens die Verlängerung der Gräten des Glacis oder der Capitallinien, auf den Brustwehren mit Pflöcken anzuzeigen, um mit Zuhilfnahme des Planes und der eingetragenen Laufgräben, die Verlängerungen dieser Galerien h d, h' d' oder jeder andern bekannten, auf den Brustwehren in q und q' hinlänglich verlässlich zu bestimmen.

Es ist aber auch eine so gewissenhafte Genauigkeit bei der Aussteckung und Abteufung des Brunnens gerade über der Galerie nicht nothwendig. Es kommt daher zu untersuchen, auf welche Entfernung von der Galerie eine gemässe Pulverladung unverdämmt auf der Sohle eines Brunnens niederlegt und gezündet, die Galerie annoch einzustürzen vermöge.

§. 140.

Vorausgesetzt dass eine unverdämmte Mine in einem 9' tiefen Brunnen von dem mindesten Gevierte bis höchstens 3' im Quadrat mit der $2\frac{1}{3}$maligen Ladung einer verdämmten gleichseitigen Mine von der ihr zugehörigen W. L. dieselbe Wirkung wie diese hervorbringe, so ist nach dieser Voraussetzung, die sich auf Erfahrung fusset, vorerst die Tiefe der innern Deckenlichte und der Sohle der Galerien, so wie die Entfernung der abzuteufenden Brunnen voneinander auszumitteln.

Es bedarf keiner weitern Erklärung, dass nach der Angriffsart mit Brunnen die geringste Tiefe der Sohle eines Zweiges von 10 bis 12 Fuss nicht mehr hinlänglich ist, wenn die auf 12' unter der Ober-

fläche des Glacis angelegten Zweige nicht der Gefahr ausgesetzt sein sollen, durch die aus der Sappe abgeteuften Brunnen aufgefunden und zerstört zu werden.

Aber auch tief liegende Galerien können durch die Ladung in Brunnen eingedrückt werden, da der Angreifer mit der Stärke seiner Pulverladungen bis zu einer gewissen Gränze nicht beschränkt ist, und diese Ladung noch mit einer, wenn auch nur geringen Verdämmung bedecken kann, die nur äusserst wenig, nicht in Anschlag zu bringende Zeit erfordert und die Wirkung ungemein verstärket, wie Piobert in seinem theoretischen Theil der Artillerielehre einen vom General Pelletier ausgeführten Versuch anführt: „Als man nämlich mehrere Pfund Pulver, in dünner Lage auf einem hölzernen Tisch ausgebreitet, zündete, wurde der Tisch nicht bedeutend niedergedrückt, da hingegen die Verbrennung einer gleichen Lage Pulver, welche man mit einem Bogen Papier bedeckte, den Tisch zertrümmerte.“

„Diese Thatsache lässt daher auf die beachtenswerthe Vermehrung der Wirkung des entzündeten Pulvers schliessen, wenn dasselbe auch nur mit einer Lage Bretter oder Pfosten, in welche die Oeffnung für die Brandröhre ausgeschnitten, auf den nächst obern Kranz über die Pulverladung belegt, und mit einer Lage Sandsäcke bedeckt wird; welche Massregel noch das offene Pulver gegen zufällige Entzündung schützet. Der Versuch in Olmütz im Jahre 1848 bestätiget das Gesagte.

Mártony hat, um dieser Gefahr der zufälligen Entzündung vorzubeugen, den Brunnen Nr. 6 nur mit leichten Brettern von oben zugedeckt.

§. 141. (Fig. 57. Taf. IV.)

Eine im Verhältniss der Brunnentiefe zu grosse Pulverladung erzielt keine namhaft grössere Wirkung, weil ein um so grösserer Theil des Pulvers unverbrannt aus dem Brunnen geworfen wird.

Man kann daher annehmen: dass die grösste Ladung eines unverdämmten Brunnens sich nur bis auf $^1/_3$ seiner Tiefe erstrekken solle.

Dieses vorausgesetzt, ist die Pulverladung zu suchen, die der Angreifer auf 3' Höhe, in einem 9' tiefen Brunnen von 2' und 2' 4'' im innern Lichte der Kränze niederlegen kann, um darnach die Entfernung der Galeriedecke von der Brunnensohle zu finden, in welcher die Galerie vor dem Einsturze bewahrt wird.

Mit Hinzurechnung der $^3/_3$ zölligen Kränze ist die Weite dieser Brunnen 2' 10'' und 2' 6''; daher beträgt das kubische Mass des Brunnens auf 3' Höhe 21' 3'', welches auf den Kubikfuss 57 Pfd. gerechnet 1211 Pfd. 8 Loth, oder in runder Zahl 1200 Pfund Pulver Wiener Gewicht aufnehmen kann.

Eine unverdämmte Mine mit 1200 Pfd. Pulverladung entspricht einer gleichseitigen verdämmten Mine von 18' W. L., und eine Galerie, die verschont bleiben soll, wäre Fig. 57 $1^3/_4$ W. L. mit ihrer Decke d von der feindlichen Ladung e entfernt zu halten.

Allein nachdem die Trennungssphäre vertical abwärts unter dem Ofen sich nur auf 1 W. L. anstatt auf $1^1/_4$ W. L. erstreckt, so wird die Entfernung d e der Galeriedecke von der Sohle des Brunnens mit $1^1/_2$ W. L. hinlänglich, wenn der Brunnen in der Verticalebene der Galerie liegt, und eben so, wenn der Brunnen e nach b' b von dieser Ebene sich entfernt, weil auch die Entfernung b' d, b d, u. s. f. grösser wird.

Da nun $1^1/_2$ W L.	= 27 Fuss
Die Brunnensohle unter der Oberfläche des Glacis	= 12 Fuss
so würde die Galeriedecke . . .	= 39 Fuss

unter der Oberfläche des Glacis liegen müssen, um von einer gerade über derselben angebracht unverdämmten Pulverladung von 12 Zentnern verschont zu bleiben.

Verdämmte Galerien bleiben von verdämmten gleichseitigen Minen auf 1 W. L. Entfernung verschont; man kann sich daher erlauben zu schliessen, dass auch verdämmte Galerien gegen unverdämmte Brunnenminen mit $2^1/_3$maliger Ladung der entsprechenden gleichseitigen Mine ebenfalls verschont bleiben. Hingegen sind die dem Ofen näher wie 1 W. L. liegenden verdämmten Galerien immer der Gefahr des Einsturzes ausgesetzt.

Um nun gegen eine Pulverladung von 1200 Pfund die verdämmte zu schützen, muss ihre Decke 18' + 12' = 30' von der Sohle des Brunnens entfernt liegen.

Kann nun, mit Hinzufügung der Galeriehöhe, diese Tiefe den Galerien aus was immer für eine Ursache nicht gegeben werden, so wird der Vertheidiger

bemüssiget die Angriffsbrunnen noch vor ihrer Vollendung einzustürzen, und alle Vorkehrungen dazu in vorhinein zu treffen.

§. 142. (Fig. 57. Taf. IV.)

Die Entfernung zwischen den 9′ unter der Sappesohle abgeteuften Brunnen a und b Fig. 57 hängt von der Entfernung b d der Brunnensohle von der Galeriedecke ab, welche $1\frac{1}{4}$ W. L. der, der W. L. entsprechenden Pulverladung nicht überschreiten darf. Nennt man:

T die Tiefe x y der Galeriesohle unter der Oberfläche des Glacis;

H die Galeriehöhe y d;

E die horizontale Entfernung e b der Brunnensohle von der Galerie;

J die Vertical-Entfernung e d = T — H 12′, so wird:

$$E = \sqrt{(\frac{5}{4} W)^2 - (T - H\, 12)^2}$$

Setzt man z. B. T = 30, die Höhe einer Halbgalerie, H = 4′ 6″, und W = 18′, so wird:

$E = \sqrt{324} = 18'$ und die Entfernung zwischen den zwei Brunnen a und b = 2 E = 36′.

Gegen eine verdämmte Galerie wird:

$$E < \sqrt{W^2 - (T - H - 12)^2}$$

Ist wie vorher T = 30′, W = 18′ und H = 4′ 6″ so wird:

$E < \sqrt{141{,}75}; < 11'\,9$; und die Entfernung der Brunnen a und b $< 2\,E < 23'\,6'$.

Um daher verdämmte Galerien unter einer Tiefe von 30′ unter der Glacissohle aus 9′ tiefen Brunnen unter der Sappsohle mit 1200 Pfund Pulver zu zerstören, müssten die Brunnen näher als 23 Fuss, beiläufig auf 18 Fuss voneinander angelegt werden, welche Berechnung aber noch durch Versuche geprüft werden muss.

Die Pulverladung von 1200 Pfund wurde als die grösste angenommen, welche man füglicher Weise in einem 9′ tiefen Brunnen der kleinsten Ausmass geben kann. Findet man es nothwendig, die Ladung bis auf 1500 Pfd. zu verstärken, so müsste der 9′ tiefe Brunnen 3′ im Quadrat erhalten.

Je nach der mindern Entfernung b d, der Brunnensohle von der Galeriedecke, kann auch die Pulverladung vermindert werden, indem $W = \frac{3}{4}$ b d ist, wozu die entsprechende Pulverladung gefunden wird. Den Brunnen eine grössere Tiefe als 9′ unter der Sappsohle zu geben, um der Galeriedecke sich mehr zu nähern, ist, wie die Versuche ergaben, mit bedenklich mehr Zeitverlust verbunden.

Die, Fig. 57 in gleicher Entfernung von der Verticalebene der Galerie abgeteuften Brunnen a und b haben für den Vertheidiger die mindest gefährliche, für den Angreifer aber die ungünstigste Lage, indem im Gegensatze, wenn ein Brunnen a von der Verticalebene der Galerie nach a′ sich entfernt, der andere b nach b′ sich derselben nähert, somit eine um so grössere Wirkung auf die Galerie ausüben wird.

Aus diesen Erörterungen folgt: dass um den Einsturz der Vertheidigungsgalerien zu erwirken, es keineswegs eine unbedingte Nothwendigkeit sei die Brunnen gerade über den Galerien anzulegen, sondern dass die Galerie immer bis zu einer gewissen Tiefe mit verstärkten Ladungen, die dem Angreifer zu geben nicht verwehrt ist, dem Einsturze ausgesetzt sind, wenn die Brunnen auch seitwärts der Galerien angelegt werden.

Demungeachtet soll die Entfernung des Brunnens von der Galerie sich nicht über den Trichterkreis erstrecken, weil sonst die Aufsuchung der Galerie mit zu viel Zeitverlust und Schwierigkeiten verbunden wäre, und der Angreifer nur durch die wirkliche Entdeckung der eingestürzten Galerie jene Beruhigung erlangen kann, welche er zu seinem weiteren Vorgange bedarf.

§. 143. (Fig. 51, 54, 55, 58. Taf. IV.)

Mouzé und Gillot führen die fliegende Sappe, aus welcher sie die Brunnen abzuteufen beabsichtigen, über die Vertheidigungs-Galerie Fig. 51 und 54, wodurch nach erfolgter günstiger Sprengung der Brunnenminen die nach aussen dieser Verbauung liegenden Vertheidigungsgalerien abgeschnitten werden.

Bei dem Versuche am 20. u. 21. Juli 1830, Fig. 55 Taf. IV. wurde die fliegende Sappe c d e ausserhalb der Zweige 2 und 3 angelegt und nur der Zweig 1 auf ungefähr 6 Fuss gefasst. Die Pulverladungen der Brunnen 1, 2, 3 und 4 liessen daher, auch wenn sie zu Stande gekommen wären, wenig Wirkung erwarten. Es muss jedoch bemerkt werden, dass

es bei diesen Brunnen hauptsächlich darum zu thun war, die Zeit zu erheben, die der Angreifer zur Herstellung seiner Brunnen bis zur Zündung, und der Vertheidiger zur Ladung und Verdämmung seiner Vertheidigungsminen bedürfe, um die Angriffsbrunnen noch vor ihrer Vollendung einzustürzen. Die erhobenen Resultate entschieden bei dem Versuche vollkommen zu Gunsten des Vertheidigers, indem der Angreifer von dem Zeitpunkte der Eröffnung der fliegenden Sappe bis zur Zündung der unverdämmten Pulverladung von 400 Pfd. des 9′ unter der Sappsohle abgeteuften Brunnens in gutem Erdreiche 7 Stunden 21 Minuten verwendet hatte, während der Vertheidiger zur Ladung und Verdämmung eines 16′ tief liegenden Ofens nur 1 Stunde 25 Minuten bedurfte. Es standen daher dem Vertheidiger 5 Stunden 40 Minuten zu Gebote, um während dieser Zeit die feindliche Verbauung oder den Brunnen einzustürzen.

Demungeachtet verdient dieses dem Vertheidiger so günstige Resultat noch weiterer Erwägungen.

Es wurde bei der Beschreibung der Vertheidigungsgalerien zu dem Versuch, bemerkt, dass die Galerien gegen ihre Spitze auf 2′ 6″ Breite und 3′ 6″ Höhe sich verminderten, was einen verticalen Querschnitt von 8′ 9″ Quad. Mass gibt.

Die gewöhnlichen zu den Oefen führenden Zweige mit Holzverbau, die verdämmt werden, haben im äussern Lichte der Gestelle 2′ 8″ zur Breite und 3′ 4″ zur Höhe, im verticalen Querschnitt 8′ $10\frac{2}{3}$″ Quad. Mass, mithin nur einen Unterschied von $1\frac{1}{2}$ Zoll Quad. Mass, können daher als gleich, und in runder Zahl in der Ausführung mit 9 Quad. Fuss angenommen werden.

Sind nun Fig. 58 Taf. IV die Communications-Galerien O P, 4 W. L. mehr der Galeriebreite voneinander entfernt angenommen, damit die Trichter sich berühren, so wird, bei dieser beispielsweise angenommenen Construction der Galerie und Zweige, die Verdämmung sich nicht nur auf die Zweige a 1 und a 2, sondern auch auf die Communications- oder Horchgalerie O P in einer Entfernung von $1\frac{3}{4}$ W. L. von den Oefen 1 und 2 sich erstrecken müssen, um sie nicht selbst einzustürzen, was eben der Absicht des Feindes entspräche.

Nun ist 1,b = 2,b′ = W und 1,d = $\frac{7}{4}$ W daher:

$$\text{b,d} = \sqrt{\tfrac{49}{16} W^2 - W^2} = \frac{\sqrt{33^2 W^2}}{4};$$

und da b d = bc, so ist $\text{c d} = \frac{\sqrt{33 W^2}}{2}$.

Um nun die bis zur Sprengung der Oefen 1 und 2 nothwendige Zeit zur Verdämmung bei der mindesten Ausmass einer gemauerten Halbgalerie O P von 4′ 6″ Höhe und 3′ Breite auszumitteln, ist zu bemerken, dass die Zweige 1 a c und 2 a′ c zu gleicher Zeit geladen und verdämmt werden können, daher auch nur der eine Zweig 1 a c in die Rechnung zu bringen ist; ferner, dass wegen der Abrundung des Gewölbes der Halbgalerie die Verdämmung nur 4′ hoch angenommen werden kann. Die Zweige werden wie vorher 9 Quadratfuss in ihrem verticalen Querschnitt gleich gesetzt.

Es ist nicht ausser Acht zu lassen, dass die Vertheidigungsarbeiten bei dem Minen-Manöver am 20. und 21. Juli 1830 eben so wie die Angriffsarbeiten mit der grössten Anstrengung geschahen, dass kräftige und wohl eingeübte Mineure unter der Leitung geschickter Mineurofficiere zur Verdämmung und den andern Arbeiten verwendet wurden, hingegen bei den eben so anstrengenden als ausgedehnten Arbeiten einer wirklichen Vertheidigung nicht allein eingeübte Mineure, sondern auch weniger geübte Handlanger verwendet werden müssen, dass durch die fortwährenden Anstrengungen des so beschwerlichen Minendienstes, den vielen Vorarbeiten und vielleicht bei unvermeidlichen Entbehrungen die Kräfte der Mannschaft nicht so ausreichen werden, wie es der Fall bei gedachter Production gewesen, dass man sonach nicht die dabei erhobene Zahl der Verdämmung annehmen, sondern sich auf höchstens 100 Kubikfuss in einer Stunde wird beschränken müssen. (1. Theil der Abhandlung.)

Schröder und Andere nehmen nur 60 Kubikfuss Verdämmungsherstellung in einer Stunde an, welche Zahl sich im Durchschnitt auch bei der Herstellung von Schweidnitz im Jahre 1762 ergab.

Setzt man nun, Fig. 58, die Halbgalerie O P läge mit ihrer Sohle und eben so die Oefen 1 und 2, 20 Fuss unter der Oberfläche des Glacis, so wird die Länge der Verdämmung der Halbgalerie

$$\text{c d} = \frac{\sqrt{33 W^2}}{2} = \frac{\sqrt{13200}}{2} = 57′,445$$

und der körperliche Inhalt derselben
= 57′,445 × 12′ Quadratmass . . . = 689,34
Die Länge eines Zweiges 1 a c = 35′,
und der körperliche Inhalt = 35′ × 9′
Quadratmass = 315,00
daher zusammen Kubikfuss 1004,34

Die Verdämmung von 100 Kubikfuss in einer Stunde vorausgesetzt, wird der Vertheidiger, die Zeit zur Ladung und Feuerführung nicht berücksichtigend, 10 Stunden zur Verdämmung eines Ofens von 20′ W. L. bedürfen. Da nun der Angreifer nur 7 Stunden 21 Minuten im guten Erdreiche bis zur Zündung seiner Mine bedarf, so wird er unter diesen Umständen dem Vertheidiger um 2 Stunden 39 Minuten zuvorkommen *).

Ladet und verdämmt der Vertheidiger die Zweige im vorhinein und wartet mit der Verdämmung der Halbgalerie bis ihm die genauere Ortslage der Verbauung und der Brunnen bekannt ist, so bedarf er zu obigen 689,34 Kubikfuss Verdämmung 6 Stunden 53 Minuten, kommt daher dem Angreifer nur um 28 Minuten zuvor, die bei geringen eintretenden Hindernissen leicht verloren gehen können.

Aus diesen Betrachtungen folgt: dass der Vertheidiger mit der Sprengung seiner Oefen dem oberirdisch mit schnell abgeteuften Brunnen angreifenden Mineur nicht immer zuvorkommen kann, sondern, dass dieses Zuvorkommen von der Lage der Vertheidigungsöfen gegen ihre Galerie von dem Durchschnitte derselben, von der früher zu bewirkenden Ladung und Verdämmung der Zweige und von der Grösse der W. L., sowie andererseits von dem mehr oder minder schwer zu bearbeitenden Erdreich zur Herstellung der Brunnen abhängt.

Da diese Gegenstände an und für sich so mannigfaltig sind, so ist der Mineur bemüssiget, den Zeitbedarf zu der bis zur Zündung vorgerichteten Ladung und Verdämmung der Vertheidigungsöfen für jeden besondern Fall nach obangezeigter Weise auch besonders zu berechnen.

Massregeln gegen das Eindringen des Angreifers in die Galerie.

§. 144. (Fig. 51. Taf. IV.)

In der dritten Nacht nach der Eröffnung der dritten Parallele lässt Mouzé (§. 115 u. s. f.) die Brunnenminen e, Fig. 51, auffliegen, die Trichter verbauen, die Vertheidigungs-Galerien aufsuchen und nachdem er den Vertheidiger zurückgetrieben, durch Verbauungen von f und f′ abschneiden **).

So unwahrscheinlich auch das Gelingen dieses Angriffes nach dem von Mouzé angegebenen Vorgang bei einem tapfern und umsichtigen Vertheidiger erscheint, so liegt derselbe dennoch in der Möglichkeit.

Es sind daher jene Mittel anzugeben, welche dem Feinde das Eindringen in die Galerie verwehren, oder wenn es ihm dennoch gelänge, seinem weitern Vordringen Schranken zu setzen.

Zu diesem Zwecke legt der Vertheidiger schon bei der Erbauung der Galerien Abschnitte und Waffenplätze an, deren gewöhnliche und zweckmässige Ortslage an den Winkeln, den Durchkreuzungen, der Vereinigung mehrerer Galerien, so wie in langen geraden Galerien stattfindet. Die Waffenplätze dienen überdiess zur Versammlung der in der Nähe arbeitenden Mineure, zur Niederlage

*) Dieser Zeitbedarf wird noch vermehrt, wenn anstatt der geringen Ausmass einer Halbgalerie von 4′ 6″ Höhe eine ganze Galerie von 5′ 6″ bis 6′ Höhe und eine grössere W. L. stattfindet; wird sich aber auch vermindern, wenn die Verdämmung auf $1\frac{1}{2}$ W. L. Entfernung vom Ofen vermindert wird.

**) Es scheint ein Versehen zu sein, dass der Angreifer nicht gleichzeitig, als er gegen f und g vordringt, nicht auch von d oder d′ gegen die Capitalgalerie seinen Angriff richtet, und einwärts der Enveloppegalerie selbe abbauet, indem von der Capitalgalerie aus der Vertheidiger ihm in den Rücken seiner Verbauungen vor f gegen g kommen und durch Gewehrfeuer ihn tödten, durch einige Pulversäcke ersticken oder verschütten kann. Dieses ohnehin abenteuerliche Unternehmen würde durch diesen Angriff freilich noch verwickelter und das unwahrscheinliche Gelingen noch unwahrscheinlicher. Nicht minder muss der Angreifer vorwärts f gegen f″ und f′ gegen f‴ die Enveloppe abbauen.

ihrer Werkzeuge und Materialien, zu Ablösungsstationen der Arbeiter, welche Erde und Sandsäcke ab- und zuführen, zur Aufnahme der Unterstützungs-Mannschaft, welche bei einem Angriff in der Nähe der Mineure sein muss, und dergleichen mehr.

§. 145. (Fig. 59 bis 73 und 81. Taf. V.)

Die Abschnitte werden oftmals nur durch Minenthüren oder durch Krönungshölzer in Coulissen eingeschoben gebildet.

Die Minenthüren, Fig. 59, 60, 61, welche auch die Waffenplätze gegen den Feind abschliessen, sind auf zwei Zoll dicken Pfosten A von Eichenholz verfertiget und von aussen mit 1 Zoll dicken Brettern B vom nämlichen Holz überdeckt, die nach schräger Richtung darüber genagelt werden. Die obern Schusslöcher C und die untern D sind inwendig mit beweglichen Deckeln E versehen, die von selbst zufallen, und wie man feuern will, durch das Gewehr zur Seite geschoben werden. Unten ist eine Klappe F angebracht, die von innen durch einen eisernen Querriegel abgeschlossen ist, und die dazu dient, einen kleinen Kasten gegen den eingedrungenen Feind hinauszuschieben, welcher mit dampfmachenden Feuerwerkskörpern oder mit Sprengladung versehene Hohlkugeln, die mittelst Percussion zu zünden vorgerichtet werden, gefüllt ist.

Diese Minenthüren können mit einiger Vorrichtung auch als Abschlussthüren bei der Ventilation der Galerien gelegentlich mit Vortheil benützt werden.

Die Coulissen c d, Fig. 62, 63, sind bei den gemauerten Galerien, eben so wie die Blindfelder, überall wo sie nothwendig zu sein scheinen, auszuführen, um die Krönungshölzer, welche nicht nur allein als Abschnitt, sondern auch zur Verstärkung der Verdämmung dienen, einschieben zu können. Soll dieser Abschnitt eben so wie die Minenthüren zur Vertheidigung eingerichtet werden, so legt man je nach der Höhe der Galerie anstatt eines ganzen Balkens nur zwei Endstücke a und b ein, auf welche die obern Balken aufliegen; der inzwischen leer gebliebene Raum e dient als Schlussloch und kann durch Sandsäcke nach Umständen verstopft werden.

Bei einem Holzverbau errichtet man mittelst Krönungshölzer, an den innern Seiten zweier Gestelle angebracht, deren Zwischenraum mit Sandsäcken ausgefüllt wird, eine Verdämmung, die als Abschnitt dient.

Abschnitte und Waffenplätze sollen jederzeit wo immer möglich mindestens 6 Fuss zur Höhe erhalten. Sie werden vom Tage aus durch Absenkungen mittelst Holzverbau hergestellt.

Die Waffenplätze werden an einer langen geraden Galerie nach Fig. 64 und 65, an einem stumpfen Winkel nach Fig. 66 und 67, an dem Durchschnitt zweier Galerien nach Fig. 68 und 69, wo drei Galerien unter spitzen Winkeln zusammenstossen nach Fig. 70 und 71, unter stumpfen Winkeln nach Figur 81 D ausgeführt. Chasseloup legte Fig. 72 und 73 bei Alessandrien in den Durchschnitt der Galerien kreisrunde kuppelförmig eingewölbte Waffenplätze an, die bei einer Höhe von 9' im vollen Umfang und darunter im gedrückten Bogen oder elliptisch eingewölbt wurden. — Sind die Waffenplätze durch Minenthüren geschlossen, so sind sie auch Abschnitte.

§. 146. (Fig. 72 bis 78. Taf. V. u. 11, 12, 13. Taf. I.)

Grössere gemauerte Galerien erhalten gemauerte Abschnitte, die über den drei oder vier gegen aussen verengten Schussscharten noch eben so viele runde Schusslöcher erhalten, um Hohlkugeln, Granaten oder andere Feuerwerkskörper durchzurollen.

Diese gemauerten Abschnitte werden an den sich senkrecht durchschneidenden Galerien nach Fig. 74 und 75, an zwei kleinen an eine dritte stossende Galerie nach Fig. 76, an drei bei dem eingehenden Winkel der Contrescarpe nach Fig. 77 und 78 errichtet; in der Abrundung des Grabens in der Contrescarpe-Galerie wurden sie bereits Fig. 11, 12 und 13 dargestellt. Allhier ist bei hinlänglichem Licht und Luft die Mannschaft aufzustellen, welche die vorgeschobenen Posten mit zeitweiliger Ablösung in die weiter vorliegenden Waffenplätze vertheilt.

Die Communication der Galerie läuft von aussen um die Abschnitte herum und wird durch Minenthüren abgeschlossen.

§. 147. (Fig. 74, 75, 77, 78, 79, 80. Taf. V.)

Ungeachtet die Waffenplätze auch als Niederlagen dienen, so sind dennoch besondere Magazine

nothwendig, um in denselben Werkzeuge, Pulver, Sandsäcke, Holz zum Verdämmen, und andere Bedürfnisse in Bereitschaft zu halten.

Diese Magazine sind neben einer geraden Galerie M nach Fig. 79 und 80, hinter Abschnitten in M nach Fig. 74 und 75, am eingehenden Winkel der Contrescarpe nach Fig. 77 und 78 in M anzulegen.

Allhier können sie auch zur Aufstellung des Ventilationsofens dienen, da die Lage besonders dazu geeignet ist.

§. 148. (Fig. 51, Taf. IV. und 81. Taf. V.)

Gesetzt es wäre dem Angreifer gelungen, die Galerie h d Fig. 51 und K D Fig. 81 mit seiner Brunnenmine e einzustürzen, so wird er vom Augenblick des Auffliegens dieser Mine noch beträchtliche Zeit verwenden müssen, den Trichter zu verbauen und zur Auffindung der Vertheidigungsgalerie zu durchsuchen, indem diese Arbeit, obwohl in freier Luft, dennoch durch den bei dem Umwühlen des Erdreichs frei werdenden Minendampf, verzögert wird.

Diese Verzögerung wird um so grösser, je tiefer die Galerien liegen, die aufgelockerte Erde durch brunnenartigen Holzverbau verzogen werden muss, und je verheerender das so nahe Feuer der rückliegenden Werke wirkt.

Der Angreifer hat ferner die eingestürzte Galerie dergestalt zu verbauen, damit er ohne Gefahr eines Nachsturzes vordringen kann, und endlich den Schutt und die Erde aus der Galerie fortzuschaffen; Arbeiten, die unter günstigen Umständen immer einige Stunden bedürfen.

Der Vertheidiger, welcher, wie vorausgesetzt ist, die Zündung der Mine e Fig. 51 und 81 nicht mehr hindern kann, hat die Minenthür t, vor welcher er den Einsturz nach der Behorchung und andern Anzeichen erwartete, schon vorher als Abschlussthür bei dem Waffenplatz H behufs der Ventilation herrichten lassen, welche Vorsicht auch bei denjenigen Minenthüren angewendet wird, die im Bereich des oberirdischen Angriffes zu kommen vermuthet werden.

Wäre der abgeschlossene Raum zwischen dem Waffenplatze D und der Stirne der Ecoute D K nicht lange genug um einen Waffenplatz H anzulegen, aber dennoch von einer Länge, welche die Ventilation zu sehr verzögern würde, so müssen in den bedrohten Galerien die Abschlussthüren t angebracht werden, die man jedoch zur Vorsorge gegen den Luftdruck bis nach erfolgter Sprengung offen belassen kann, aber alsogleich nach dem Auffliegen der Brunnenmine e Fig. 51 durch einen mit dem Rettungs-Apparate angethanen Mineur zuzuschliessen sind, indem in der ersten Zeit nach der Sprengung der Minendampf nocht nicht in solcher Menge in die Galerie gedrungen ist wie späterhin.

Ist der Raum zwischen der Abschlussthüre t' und dem Ende des Einsturzes f Fig. 81 durch die Ventilation vom Minendampfe gereiniget, so öffnet man diese Abschlussthür, errichtet mit den in Bereitschaft gehaltenen Mineuren bei den, dem Einsturz nächsten Coulissen mit den Krönungshölzern einen Abschnitt q und legt bei hinlänglicher Zeit noch eine gegen stärkeres Geschoss, als Doppelhacken u. dgl. schützende Brustwehre, je nach der Höhe der Galerie von 3' bis 4' 3'' Höhe und in einer Dicke von 4 bis 6 Reihen Sandsäcken an.

Indem der Vertheidiger zur Ventilation seiner Galerie nach den Versuchen beiläufig	30 Minuten
zur Herstellung seiner Verdämmung q t' bei der Bereitschaft alles Nöthigen höchstens ebenfalls . . .	30 „
Zusammen . .	1 Stunde

bedarf, während welcher Zeit es dem Feinde nicht möglich ist obangezeigte Arbeiten bis zum Eindringen in die Galerie zu beendigen, so kann er hinter dem Abschnitt q t' oder nach Umständen in dem Waffenplatz H Fig. 81 den Feind ruhig erwarten, um ihn, wie er nur sichtbar wird und beschäftiget ist, die ihn von dem Vertheidiger noch trennende Erde und den Schutt wegzuräumen, mit Schüssen aus Doppelhacken u. dgl., welchen die Schilde nicht zu widerstehen vermögen, zu empfangen.

§. 149. (Fig. 81. Taf. V.)

Der Feind kann gegen den Abschnitt q Fig. 81 einen gewaltsamen Angriff mit dem Degen in der Faust, oder nach Mouzé gesagt, mit Schild und Speer und Mousquetons nicht unternehmen; er muss vielmehr suchen sich gegen diesen Abschnitt selbst bei q' zu verbauen, indem er einen Theil der eingestürzten Erde als Brustwehre vor sich stehen lässt, um die bereits eroberte Galerie zu

behaupten, und kann zufrieden gestellt sein mit dem ausser Gebrauch gesetzten abgeschnittenen vordern Galerietheil.

Unter dem Schutze seiner Verbauung q' kann der Feind rechts oder links mit einem Zweig f p o ausbrechen, an dessen Ende den Ofen o anlegen, um die Galerie im Rücken des Abschnittes q' einzustürzen.

Dieser Angriff führt aber unmittelbar zum unterirdischen Kriege, welchen herbeizuführen das immerwährende Bestreben des Vertheidigers ist.

Nichts desto weniger wird der vorsichtige Vertheidiger seine weitern Vorkehrungen treffen, im Falle es dem Feinde gelingen sollte, durch den Ofen o in die Flanke der Galerie und rückwärts des Abschnittes q zu kommen, oder unter dem Schutze seiner Verbauung q' Pulversäcke vor den Abschnitt q des Vertheidigers zu bringen, wozu er seine Verbauung zur Verdämmung umstalten kann, um eine um so grössere Wirkung auf das Innere der Galerie zu erreichen.

Nach solchem Vorgange des Angreifers wird der Vertheidiger, noch bevor der Feind zur Sprengung seiner Pulverladungen gelangt, und im Falle er nicht im Stande wäre mittelst eines Gegenzweiges die Anlegung des Ofens o zu verhindern, sich in den geschlossenen als Abschnitt dienenden Waffenplatz H, oder wenn an dieser Stelle in der Mitte der langen Galerie, keiner vorhanden, in jenen D zurückziehen, und während des Rückzugs einen Kasten mit Granaten gefüllt in a oder a' zurück lassen. Sollten Umstände die Aufstellung des Kastens in a oder a' nicht mehr erlauben, so wird er ihn mittelst einer Stange durch die untere Klappe der Minenthüre hinausschieben und die Ladung durch eine Perkussions-Vorrichtung, wovon die Abzugschnur in den Abschnitt lauft, zünden.

Aber auch schon früher als der Vertheidiger den Rückzug anzutreten sich gezwungen sieht, kann er, auf diesen vorbereitet, von Entfernung zu Entfernung Haubitzgranaten, Granatkartätschen (Shrapnels) unter der Sohle der Galerie in, gegen die Feuchtigkeit ausgepichten Kästen eingraben, in den leeren Raum dieser Kästchen Stankzeug und die Vorrichtung zur Perkussionszündung anbringen, mit Leitröhren verbinden, in welchen die Abzugsschnüre für jedes Kästchen besonders in dem Abschnitt lau en, um von hier aus die Zündung entweder einzeln oder zusammen zu bewerkstelligen.

Mouzé gibt zu, dass unter solchen Umständen auch die Tapfersten der Tapfern einen gewaltsamen Angriff, wie er beschrieben hat, nicht auszuführen vermögen, und findet sich bewogen von diesem unterirdischen Angriff abzustehen, dafür aber wie bereits §. 122 und 123 im allgemeinen kurzen Umriss erwähnt wurde, mit mehr Behutsamkeit und mit mehr Zeitaufwand vorzugehen.

Da man aber voraussetzen kann, dass keine Minenanlagen ohne Abschnitte und Waffenplätze erbaut werden dürften, und dass dem Mangel derselben noch vor der Belagerung abgeholfen werden kann, so beschränkt man sich die Gegenmassregeln des Vertheidigers zu zeigen, welche er dem Angreifer bei einer derlei geregelten unterirdischen Befestigung entgegensetzen kann.

§. 150. (Fig. 53, Taf. IV, u. 82. Taf. VI.)

Nur nach der Voraussetzung, dass es dem Angreifer gelungen sei, in der dritten Nacht nach Eröffnung der dritten Parallele die Brunnenmine e Fig. 53 und 82 auszuführen, die Galerie bis f und die Zweige zu den Oefen 1, 2 einzustürzen, kann man annehmen, dass am vierten Tag von dem Trichter e mittelst der gerade über die Galerie zu führenden doppelten Sappe ausgebrochen werden könne.

Das Ausbrechen muss aber noch vor Tagesanbruch vor sich gehen, indem der Vertheidiger bei Tage sein Geschützfeuer mit vieler Richtigkeit concentrirt auf den Ausbruch und die Sappspitzen spielen lässt, das Vorrücken hindern, oder mindestens sehr blutig machen und verzögern würde. Noch diese Arbeit nebst der Herstellung der fliegenden Sappe, Abteufung des Brunnens, Ladung und Zündung der Mine, Krönung des Trichters, Herstellung des Fussbankets u. s. w. in einer Nacht von 8 bis 9 Stunden zu leisten, ist unausführbar, wie bereits Mártony ohne Rücksicht auf das Aufsuchen der Galerie in dem Trichter und Ausbrechen der Sappe gezeigt hat.

Eben so wenig wird es möglich mit der doppelten 4' tiefen Sappe bei Tage 5 bis 6 Fuss über den Abschnitt d Fig. 53 und D Fig. 82 an diesem Tage zu gelangen; es müssten nur die oberirdischen Vertheidigungsmittel gänzlich gelähmt sein, alsdann ist aber auch keine Ursache vorhanden, so behutsam vorzugehen.

Indem der Angreifer bei Tage der fliegenden Sappe sich nicht bedienen kann, wird er nur auf höchstens 10 Klafter vorrücken können, da diese Länge jene ist, welche in der Regel für die minder gefährliche Nachtzeit angenommen wird. Der Angreifer wird daher immer, wenn auch nicht die ganze, doch den grössten Theil der folgenden fünften Nacht bedürfen, um die anderen 11 Klafter bis 6 Fuss über den Abschnitt d Fig. 53 auszuarbeiten.

§. 151. (Fig. 53 IV. und 82. Taf. VI.)

Um dem feindlichen Mineur das Eindringen in die Galerie zur Recognoscirung, Aufsuchung und Beseitigung der eingegrabenen Sprengkörper zu verwehren, und die unterirdischen Arbeiten gegen die doppelte Sappe ungehindert ausführen zu können, wird der Vertheidiger Fig. 82 gleich nach dem Auffliegen der Brunnenmine e seinen Ventilations-Apparat in Thätigkeit setzen, mittelst der Abschlussthüre t' die Galerie früher vom Minendampfe gereiniget und den Abschnitt q früher hergestellt haben, als der Angreifer vermögend ist in die Galerie einzudringen. Unter dem Schutze dieses Abschnittes q kann zwar der Vertheidiger mit einem Zweige von o nach p ausbrechen und den Eingang mit einer Pulverladung von 50 Pfund wieder verschütten; allein hierbei ist sorgfältig die Zeit zu berechnen, welche die Herstellung dieses Zweiges bis zur Zündung des Ofens bei p bedarf, um nicht mit der Verdämmung der Galerie betreffs der Oefen 3, 4, die zum Einsturz der doppelten Sappe bestimmt sind, zu kurz zu kommen; denn einerseits ist zu erwägen, dass, wenn der Ofen p nicht den Eingang bei f verschüttet, und der Vertheidiger den Abschnitt q verlassen hat, um rückwärts desselben die Verdämmung der Galerie gegen die Oefen 3, 4 auszuführen, dem Angreifer es unbenommen bleibt, die vordere Verdämmung fortzuschaffen; andererseits ist das Vorrücken der doppelten Sappe zu berücksichtigen, welche durch die Oefen 3, 4 u. s. f. einzustürzen ist und deren Verdämmung in der Galerie erst nach der Anlage des Ofens p und seiner Verdämmung angefangen werden kann.

Umstände müssen entscheiden, ob der Vertheidiger auf die Ausarbeitung des Zweiges o p verzichten muss. Kann er bei einem hinlänglich durch die Brunnenmine e verschütteten Eingange f hoffen, dass derselbe nicht in so kurzer Zeit aufgesucht, ausgeräumt und ohne Gefahr zu besorgen hergestellt werden kann, als der Vertheidiger mit der Galerie-Verdämmung fortzuschreiten vermag, so wird er bei dem Vorsprung, den er gewonnen, dem Feinde immerhin gestatten können, einen Theil der vordern Verdämmung von q an auszuräumen; die rückwärtige gegen a wird dennoch erhalten, der Ausbruch der Minen 3, 4 wird sich hiedurch nur mehr gegen die ausgedämmte vordere Galerie wenden, und dieselbe eben so wie jene, welche mit der Ausdämmung beschäftiget sind, sammt der doppelten Sappe verschütten und einstürzen.

Ob unter diesen Umständen der Angreifer es dennoch wagen wird, die Galerie auszudämmen, bleibt dahin gestellt.

Geht diese theilweise Ausdämmung vor sich, so verliert der Vertheidiger seine vordere Galerie, in so weit es dem Angreifer gelungen ist, dieselbe zu bewerkstelligen.

§. 152. (Fig. 82. Taf. VI.)

Die hier folgenden Zeitberechnungen für die Herstellung eines Zweiges o p, und jener, welche zur Verdämmung der Galerie benöthiget wird, dürften, mit den gehörigen Modificationen angewendet, nicht ohne Nutzen sein, da vom Zeitbedarf so vieles abhängt.

Die Zeit zur Ausarbeitung des Zweiges o p richtet sich zwar nach der Erdgattung. Angenommen nun, man bedürfe 4 Stunden zu einem Verzug von 3' Länge, so werden nothwendig:

Für die Ventilation und Herstellung des Abschnittes q, Fig. 82 . . .	2	Stunden
Für die Ausarbeitung von 21' Länge des Zweiges o p	28	„
Für die Ausarbeitung der Kammern, Einführung der Pulverladung und Zündvorrichtung	2	„
Für die Verdämmung von 189 Kubikfuss	2	„
Zusammen:	34	Stunden.

Die Zeit, welche die Verdämmung der Galerie von q bis a bedarf, weiset sich folgendermassen aus:

Für die Ventilation allein, da der Abschnitt q als Krönung bei der Verdämmung inbegriffen ist . . .	1 Stunde
Die Verdämmung einer 4′ 6″ hohen, 3′ breiten und 34′ langen Galerie (da die Verdämmung ob der Abrundung des Gewölbes nur 4′ hoch ist) = 408 Kubikfuss	4 Stunden
Summa:	5 Stunden
Hierzu obige	34 „
Zusammen:	39 Stunden.

Indem nun vom Morgen des vierten Tages bis zu Ende der fünften Nacht, in welcher kürzesten Zeit die doppelte Sappe 6′ über d gelangen kann, 36 Stunden genügen, so scheint es unter diesen Umständen kaum rathsam, den Zweig op auszuarbeiten, sondern alsogleich nach der Ventilation die Verdämmung zu beginnen, oder sich auf einen kürzern Zweig zu beschränken, indem jeder Verzug von 3′ Länge 4 Stunden Zeitgewinn gibt.

§. 153. (Fig. 82. Taf. VI.)

Der Vertheidiger, welcher seine Oefen 3, 4, 5, 6 u. s. f. Fig. 82 schon vorher geladen und die aus der Galerie dahin führenden Zweige verdämmt hat, wird in der ihm durch die langsam vorgetriebenen Sapparbeiten gegönnten Zeit mit der Verdämmung der Galerie immer voraus sein, und die Sapparbeiten durch diese Oefen einstürzen können.

Hierzu hat aber der Vertheidiger keineswegs, wie Mouzé voraussetzt, nothwendig, seine eigene Galerie gleich vom Anfange her aufzuopfern, sondern er legt die Oefen, um die Galerie zu erhalten, auf 1 W. L. mehr der halben Galeriebreite Entfernung von der Mitte derselben an, und verdämmt die Galerie. Auch können die Oefen, wo es angeht, wie Hauser schon bemerkte, in hohlen Kammern oberhalb der Pulverladungen, angewendet werden, indem sie solchergestalt die oberirdische Wirkung auf Kosten der unterirdischen vergrössern, und Trichter erzeugen, die sich über der Galerie berühren, hingegen die unterirdischen Galerien mehr schonen werden, was nebenbei Gelegenheit gibt bei einem Mangel an Zeit die Verdämmung zu verkürzen.

§. 154. (Fig. 82. Taf. VI, und Fig. 53. Taf. IV.)

Nachdem Fig. 82 die doppelte Sappe beiläufig bis t′ vorgerückt ist, wird sie durch die Oefen 3 und 4, wovon die W. L. auf 20′ angenommen wurde, eingestürzt und alsogleich nach dem Auffliegen derselben ventilirt. Während nun der Angreifer die ausgeworfenen Trichter krönt, zur Vertheidigung herrichtet und die allenfalls darüber hinausgeführte und nicht eingestürzte Sappe mit den Trichtern in Verbindung zu setzen sucht, wird der Vertheidiger die Verdämmung der Oefen 3, 4 von a bis b ausdämmen und zwei Zweige zu den Oefen 7 und 8 ausarbeiten können, welche nur $^3/_4$ der vollen Ladung ihrer gleichseitigen Mine erhalten, indem durch die bereits gesprengten Oefen 3 und 4 die Erde ihren Zusammenhang verloren hat.

Weil eine gut verdämmte Galerie nur in der Nähe des Ofens bis beinahe 1 W. L. Entfernung an ihren Verzügen dermassen beschädiget ist, dass die Ausdämmung unverhältnissmässige Arbeit und Zeitaufwand nach sich ziehen würde, der entferntere Theil vom Ofen aber gewöhnlich gut erhalten ist, so wird die Ausdämmung geschwinder vor sich gehen, als die Ausarbeitung eines neuen Zweiges, daher man oftmals schneller zum Ziele gelangt, wenn z. B. der Zweig a zum Ofen 3 theilweise bis r ausgedämmt und von diesem Punkt r erst einen kurzen Zweig r 7 zu den Oefen 7 ausgearbeitet wird.

Durch solchergestalt fortgesetzte Vertheidigung ist es nicht wohl abzusehen, in welcher Zeit der Angreifer zur Anlage des Ofens nächst d Fig. 53 gelangt; denn eben so wie die Zweige zu den Oefen 7, 8, eben so kann der Vertheidiger Zwischenzweige in so lange ausbrechen, als die verdämmte Galerie den wiederholten Erschütterungen widersteht, und die ihres Zusammenhanges beraubte Erde die Zeit gestattet, ohne mit Verzügen auf den Trieb zu arbeiten; erst alsdann bleibt dem Vertheidiger nichts übrig, als die Galerie selbst durch nahe an ihren Flanken angelegte Oefen einzuwerfen.

Muss nun der vordere Galerietheil aufgegeben werden, so wird Fig. 82 der Vertheidiger mit den Oefen 5, 6, 9, 10, 11, 12 den Kampf auf ähnliche Art fortsetzen.

Um nun nicht seine Sappeure, Arbeiter und Sappe und Verbauungen wiederholt aufzuopfern, und den damit verbundenen Zeitverlust auszuweichen, erübriget dem Angreifer nichts anderes, als die Minen unterirdisch anzugreifen, indem wie

bereits Mártony gezeigt hat, die Brunnen in all den Fällen, wo die Verdämmung bei grossen Galerien nicht zu viel Zeitaufwand in Anspruch nimmt, früher eingestürzt werden können, als sie zu Stande gebracht sind, das heisst den unterirdischen Krieg beginnen, wodurch der Vertheidiger seine Absicht erreicht hat.

§. 155. (Fig. 82. Taf. VI).

Der Vertheidiger kann den Abschnitt D Fig. 82 nicht verdämmen, ohne auf die Vertheidigung der Galerie zu verzichten, und da bei dem grössern innern Raum die Verdämmung zu zeitraubend wäre, so wird er, um ihn nicht selbst einzustürzen, auch keine Minen auf nur 1 W. L. Entfernung von den innern Wänden anlegen, daher sind an den Abschnitten und Waffenplätzen Galerie-Fougassen (*Contre-puits*) 13, 14, 15 oder gewöhnliche Flatterminen anzuwenden, welche, ohne jene zu beschädigen, die über ihnen ausgeführten feindlichen Arbeiten einstürzen.

§. 156. (Fig. 53, Taf. IV und 82. Taf VI.)

Mouzé nimmt Ereignisse an, die wohl schwerlich je sattfinden dürften, übersicht Massregeln, die dem Vertheidiger nicht verwehrt werden, und von ihm, in seiner nächsten Nähe getroffen, nicht unberücksichtiget bleiben können.

So lässt derselbe die in dem Waffenplatze und Abschnitt D Fig. 82 oder in der Transversal-Enveloppe d d Fig. 53 allenfalls zurückgebliebenen Mineure gefangen nehmen.

Die Mineure werden sich hüten in den Abschnitten d d Fig. 53 zu verweilen, wenn sie den Angreifer über ihren Köpfen arbeiten hören, und ihn nicht mehr zu bekämpfen vermögen. Sie werden sich weislich in den Waffenplatz und Abschnitt bei m′ zurückziehen, der den Regeln der Minenkunst zufolge an der Durchkreuzung der so wichtigen Enveloppe- und Capitalgalerie angelegt sein muss. Aus diesem Abschnitte m′, der seine gesicherte Communication mit der Contrescarpe-Galerie hat, von welcher der Vertheidiger die nothwendige Unterstützung erlangen kann, würde der unvorsichtige in der Galerie d f vordringende Feind in Flanke und Rücken genommen, wenn er nicht vorher durch eine Verbauung in der Enveloppe nächst d auf seine eigene Vertheidigung Bedacht genommen hätte. Aber auch in d wird er einen Abschnitt treffen. Erst nach Herstellung dieser Verbauungen wird er auf einen weitern Angriff denken können. Verbauungen aber unter dem Feuer des Abschnittes m′ und über der mit Sprengprojectilen unterminirten Galeriesohle auszuführen, kann nicht erwartet werden, daher wird bei dem Angriff mit Brunnen auch bei m′ eine Brunnenmine nicht minder eine Nothwendigkeit wie bei d, wo der Angreifer, bis er nach m′ gelangt, eben so wie vorher bekämpft werden kann.

§. 157.

Die folgenden Angriffsarbeiten bis zum eilften Tag, wobei man die durch Ausfälle, Wurfgeschoss, Steinpöller u. dgl. Hemmungen nicht in Anschlag nimmt, werden ebenfalls durch ähnliche Vertheidigung bekämpft und verzögert. Am eilften Tag lässt Mouzé den bedeckten Weg stürmen, verbaut sich in demselben und teuft Brunnen zum Einsturz der Contrescarpe ab, womit er seinen Angriff mit Brunnenminen für beendiget annimmt.

Dieser Vorgang bedarf unbezweifelt auch noch einer Beleuchtung.

§. 158. (Fig. 51. Taf. IV u. 83. 84. Taf. VI.)

Der Angreifer, welcher durch sein überlegenes Feuer die Vertheidiger aus dem bedeckten Weg vertrieben und das Geschütz der Bastionen zum Schweigen gebracht hat, würde in dem bedeckten Weg, wie Mouzé nach Fig. 51 ihn vorausgesetzt hat, ohne Widerstand zu finden, eindringen und sich verbauen können, weil er aus Mangel verschanzter Waffenplätze und Abschnitte nicht vertheidiget werden kann, ohne die Mannschaft der Uebermacht des Angreifers aufzuopfern. Es kann aber nicht angenommen werden, dass der Vertheidiger unterlassen habe, die eingehenden Waffenplätze zu verschanzen und mit Abschnitten zu versehen, die einem gewaltsamen Angriff mit dem Degen in der Faust zu widerstehen vermögen, als dieselben nicht nur zur Behauptung des bedeckten Weges, sondern auch zum Schutze der Minen und ihrer Eingänge vorhanden sein müssen.

Wenn nun auch nicht in Abrede zu stellen ist, dass der Angreifer durch seine überlegenen Mittel den Vertheidiger hart bedrängen kann, so bleiben letzterem ebenfalls die Mittel, dem Ver-

lust an Menschen und Geschützen möglichst zu begegnen.

Gegen die Schüsse mit voller Ladung wird die Brustwehre in gutem Stande erhalten, gegen Ricochetschüsse und das Wurfgeschoss schützen Querwälle, Schulterwehren, Casematen oder andere gegen dasselbe gesicherte Werke, wie die Befestigungskunst sie lehrt. Für den Zeitpunkt des nähern Angriffes auf dem Glacis, dem bedeckten Weg und die Aussenwerke wird der Vertheidiger sich eine Reserve von Geschütz und Munizion zu erhalten gewusst haben, welche er dem überlegenen Feuer des Angreifers zu rechter Zeit entzogen, gesichert aufbewahrt und nun erst zum zweckmässigeren Gebrauch verwendet.

Sind die feindlichen Arbeiten auf dem Glacis so weit vorgerückt, dass ein Sturm auf den bedeckten Weg vorauszusehen ist, so werden, wie es dunkelt, Leuchtkörper in gemässen Zwischenpausen dermassen geworfen, dass man jederzeit die feindlichen Bewegungen beobachten kann; bricht nun der Feind aus seiner vierten Parallele und den andern Verbauungen hervor und schickt sich zum Sturme an, so ziehen sich die Vertheidiger, nachdem sie ihre Flinten abgefeuert haben, aus den Zweigen des bedeckten Weges in den verschanzten eingehenden Waffenplatz zurück, um von hier aus die Zweige zu vertheidigen. Die Vertheidigung des bedeckten Weges von den eingehenden Waffenplätzen wird aus dem Ravelin und den Bastionen unterstützt, indem die Infanterie und die Schützen ihren Platz an den Brustwehren einnehmen, das leichte Geschütz mit Kartätschen über Bank auf die Stürmenden und Arbeiter feuert und, wenn es dem Feinde dennoch gelänge, die Verbauungen in dem bedeckten Weg zn beginnen, sie durch Haubitzgranaten mit starker Sprengladung zu demoliren und zu zerstäuben. Die Steinmörser haben die Arbeiter und ihre Bedeckung zu ängstigen, und das schwere hochwändige Geschütz wird die über der Contrescarpe-Galerie in den Querwällen anzulegen beabsichtigten Brunnen 1, 2, 4, 5 in ihrer Ausführung hindern, was um so leichter angeht, als Fig. 83 u. 84 die schwache Profilmauer des Querwalles und der geringe Erdkörper dem schweren Geschütze nicht widerstehen können und bald durchgeschossen sind. Eben so wird die Ausführung des Brunnens 3, Fig. 51, vereitelt. Jene Querwälle, die nicht zur Vertheidigung dienen, müssen vor dem Rückzug durch im vorhinein angelegte schwache Minen demolirt werden.

Wenn auch die Artillerie des Angreifers am Tage sich gut eingeschossen hat, so muss sie dennoch das Feuer beim Beginne des Angriffes einstellen, um nicht die eigenen Truppen demselben auszusetzen. Jedoch lässt es Mouzé während des Sturmes auf das Innere der Stadt und die Werke mit verdoppelter Heftigkeit fortsetzen. Dagegen dürfte bemerkt werden, dass die Beschiessung der Stadt wohl die Einwohner schrecken, aber nicht den Vertheidiger ausser Fassung bringen könne.

Die Werke kann der Angreifer nur mit Bogenschüssen und Wurfgeschosse belästigen (gegen welche der Vertheidiger sich, wie bereits erwähnt, nach Möglichkeit schützt), weil die Communication, Fig. 51, aus der dritten und, Fig. 53, aus der vierten Parallele nur im Freien über das Glacis stattfindet und erst am folgenden Tage durch Sapparbeiten gedeckt wird. Eine Unzukömmlichkeit, die von Mouzé sogar für die Pulverträger angeordnet wird, welche mit ihren Pulversäcken in vollem Laufe das Glacis zur Rampe r zu überschreiten haben, allwo bei der geringsten Unachtsamkeit durch Zufall oder durch den Vertheidiger mittelst Brandkörper so leicht Unheil herbeigeführt werden kann. Nicht nur, dass Mouzé seine Communication zwischen der Verbauung im bedeckten Weg und der nächsten Verbauung am Glacis in der Nacht des Sturmes nicht ausführt, so vernachlässiget derselbe, Fig. 51, 83, auch die Verbindung der Verbauungen, die er im bedeckten Wege anlegt, indem er zwischen jener am Querwall des eingehenden Waffenplatzes und jener am Querwall des ausgehenden Waffenplatzes anschliessenden einen offenen Raum i k lässt, wodurch Arbeiter und Bedeckung isolirt auf ihre eigene Tapferkeit, ohne ihnen so leicht Unterstüzung zukommen zu machen, verwiesen sind.

§. 159. (Fig. 84. Taf. VI.)

Erwägt man, dass Fig. 84 die Sohle des bedeckten Weges tiefer wie die Oberfläche des Glacis liegt, dass die Contrescarpe-Galerie eine Höhe von 6 Fuss hat, mithin der über diese Galerie oder in der Nähe derselben abgeteufte Brunnen nur eine geringe Tiefe von höchstens 6 Fuss unter der Sappsohle bedarf, und selbst mit einer mindern

Ladung als 600 Pfund Pulver, wie Mouzé bestimmt, eingestürzt werden kann, wodurch die Vertheidigung mit Minen bis zum Grabensrande zu Ende ist, so wird, ungeachtet dessen, als es nicht in der Wahrscheinlichkeit liegt, dass der Feind sich des bedeckten Weges durch Sturm oder Ueberfall bei einer kräftigen Vertheidigung bemächtiget, nichts desto weniger nothwendig, auch die Mittel zu dieser kräftigen Vertheidigung vorzubereiten.

Der Ingenieur wird sich mit einer doppelten Palissadirung des eingehenden Waffenplatzes nicht mehr begnügen können, da die Palissaden durch das Ricochetfeuer eben so leicht eingeworfen, als schwer wieder ersetzt und ausgebessert werden können. Er wird bei dem heut zu Tage so vielfach sich vermehrten und vervollkommneten Geschütze jeder Gattung die Cormontaignischen oder Mezierischen Abschnitte in den eingehenden Waffenplätzen nicht mehr entsprechend finden, da die Wurfprojectile in den geringen innern Raum den Vertheidiger an der Brustwehre vertreiben werden, die Facen, gegen die Zweige des bedeckten Weges zu stumpf, nur zur Vertheidigung des Waffenplatzes selbst geeignet sind; die Vertheidigung der Zweige ist daher auf die Querwälle, welche die eingehenden Waffenplätze abschliessen, beschränkt, die zu kurz und ungedeckt gegen das feindliche Feuer um so unwahrscheinlicher eine standhafte Vertheidigung erwarten lassen, als diese Palissadirung eben so wie jene des eingehenden Waffenplatzes durch Ricochetschüsse zerstört werden kann.

Diesem nach werden Abschnitte nothwendig, denen man ein casematirendes kräftiges Feuer, selbst mit leichtem Geschütze, zur Bestreichung der Zweige des bedeckten Weges verschaffen kann, die durch keine Wurfprojectile leiden, gegen Ricochet- und Schüsse mit voller Ladung möglichst gedeckt sind, und endlich die Mineneingänge vollkommen sichern.

Mit einigen Modificationen glaubt man auf jene von Chasseloup bei Alessandria in Piemont angewendeten, hinzuweisen.

Fernere Erörterung der Massregeln gegen den Angriff mit Brunnenminen.

§. 160.

Bis nun wurden die Vertheidigungsmassregeln auf Minenanlagen angewendet, allwo die Trichter sich berühren oder ineinander greifen, und die Galerien, aus welchen die Zweige zu den Oefen entspringen, verdämmt werden müssen. Da man aber mit solchen Anlagen nicht immer ausreicht, so ist nun auch die Art und Weise zu erörtern, wie die Galerien und Oefen angelegt werden sollen, damit bei diesem gefährlichen oberirdischen Angriff mit Brunnenminen die bis jetzt bekannten möglichsten Mittel dargeboten werden, um mit Erfolg dem Angriff entgegen wirken zu können.

§. 161. Fig. 82. Taf. VI.)

Die feindlichen Angriffsbrunnen müssen nach Vorigem früher eingestürzt werden, bevor der Angreifer sie auf 9′ Tiefe unter die Sappsohle ausgearbeitet hat und zu ihrer Ladung geschritten ist.

Nun hängt aber die Zeit, welche der Vertheidiger bis zur Zündung seiner Minen nöthig hat, von der Ladung und Verdämmung ab, und da sich diese wieder auf die W. L. bezieht, so ist vorerst die geringste und die grösste W. L. auszumitteln, welche bei dieser Angriffsart den Oefen gegeben werden kann.

Indem der Angreifer, obwohl mit minderer Wirkung, seine Pulverladung schon bei 6′ Brunnentiefe niederlegen kann, so darf man ihm nicht mehr Zeit gestatten, als er bis zu dieser Abteufung von 6′ unter der Sappsohle bedarf, unter welcher noch ein Zwischenraum von mindestens 3′ 6″ bis zur innern Lichten der Galeriedecke nothwendig wird, damit der Angreifer durch Zufall oder Absicht nicht so leicht die Galerie aufzufinden vermag.

Nun ist Fig. 85 die Sapptiefe . .	3′ — 0″
Die Brunnentiefe angenommen . .	6′ — 0″
Der Zwischenraum von der Brunnensohle bis zur innern Galeriedecke	3′ — 6″
und die Höhe eines verzogenen Zweiges 3′ 4″ bis	3′ — 6″
Zusammen . .	16′ — 0″,

welche Tiefe die mindeste W. L. bestimmt, wenn man den Mittelpunkt der Pulverladung in der Höhe der Sohle des Zweiges annimmt, wobei bemerkt wird, dass der in den Kammern oberhalb der

Ladung gelassene unverdämmte Raum wohl benüzt, aber bei den noch nicht genau ausgemittelten, oft widersprechenden Resultaten bei Erdminen nicht in die Rechnung gebracht wird.

§. 162.

Nach den Versuchen in Wien im Jahre 1830 bedarf die Aushebung der fliegenden Sappe auf 6′ Breite und Absenkung eines 6′ tiefen Brunnens, 5 Stunden. Die Verdämmung eines Zweiges von 9′ Quad.-Mass verticalen Querschnitt auf $1^3/_4$ W. L. = 252 Kub.-Fuss wird hergestellt in 2 Std. 30 Min.

Hiezu die Ladung und Feuerführung mit — 30 „

Zusammen . 3 Stunden.

Daher wird bei einer W. L. von 16′ und der Verdämmung eines 3′4″ hohen und 2′ 8″ weiten Zweiges mit Holzverbau der Vertheidiger mit der Spengung seiner Oefen dem Angreifer immer zuvorkommen können.

§. 163.

Als die grösste W. L. kann man jene annehmen, nach welcher die Ladung und Verdämmung bis zur Zündung in 4 Stunden beendiget sein kann, indem es nicht rathsam scheint, den Zeitbedarf weiter auszudehnen, welcher ohnehin durch hindernde Ursachen nicht immer einzuhalten sein dürfte.

Rechnet man für die Ladung und Feuerführung wie vorher 30 Miuuten, so erübrigen für die Verdämmung 3 Stunden 30 Minuten, und da in einer Stunde 100 Kub.-Fuss herzustellen sind, so darf sie 350 Kub.-Fuss nicht überschreiten.

Setzt man ein gewöhnliches Erdreich voraus, welches 12 Pfd. Pulver alt.-franz. Gewicht auf die Kub.-Klafter zur Ladung bedarf, so wird die Verdämmung $^3/_2$ W. L. *).

Nennt man die Länge der Verdämmung V, und setzt wie oben den verticalen Querschnitt des Zweiges = 9′ Quad.-Mass, so wird:

$V = \frac{350}{9} = 38' \, 10^2/_3{}''$ oder in ganzer Zahl $V = 39'$

Mithin wird die zu dieser Verdämmung gehörende W. L. $W = 39 : {}^3/_2$. $= 26'$

*) Die Verdämmung von $^3/_2$ W. L. bleibt für die Vertheidigungsgalerien etwas gewagt, wie späterhin bei dem unterirdischen Krieg von Schweidnitz das Nähere ersichtlich wird. Wenn immer möglich, sollte die Verdämmung auf $1^3/_4$ Länge ausgeführt werden.

Daher dürfen die Widerstandslinien der Vertheidigungsöfen zur Bekämpfung der feindlichen Angriffsbrunnen mit gleichseitigen Minen nicht weniger wie 16 Fuss, und bei gewöhnlichem Erdreiche, welches 12 Pfd. Pulver franz. oder $10^1/_2$ Pfund Pulver Wiener Gewicht auf die Kubikklafter zur Ladung bedarf, nicht mehr wie 26 Fuss erhalten, wenn man sich auf die $^3/_2$ malige Verdämmung von Zweigen mit 9 Quad.-Fuss Querschnitt beschränkt.

§. 164. (Fig. 54, Taf. IV u. 85, 86. Taf. VI.)

Wie bereits erwähnt, kann der Angreifer Fig. 54 nach unbestimmten Richtungen

ame, — fng — dd′d″ — Kol

u. s. f. die fliegende Sappe anlegen und seine Brunnen abteufen. Der Vertheidiger muss daher durch die Behorchung in den Galerien und in den noch unverdämmten Zweigen sowohl von dem Zeitpunkte der Sappe-Eröffnung wie von der Ortslage derselben sich die möglichst genaue Kenntniss verschaffen, um jene Oefen, in deren Trichterkreis die feindliche Sappe liegt, unverweilt laden und verdämmen zu können; daher die Galerien um so mehr unverdämmt bleiben müssen, als man zu jedem anzulegenden Ofen ungehindert muss gelangen können.

Um aber auch jeden Ofen für sich und unabhängig von jedem andern sprengen zu können, ohne weder die unverdämmte Galerie noch die unverdämmten Kammern der nächst liegenden Oefen zu beschädigen, so müssen letztere Fig. 85 und 86 von der Mitte der Galerien A, A; — B, B; $^7/_4$ W. L. mehr der halben Galeriebreite, — die Oefen 2,3—6,7 . . verschiedener Galerien in derselben Reihe $^7/_4$ W. L. mehr der halben Kammerbreite von ihren nächsten Oefen; — die Oefen 1 von 2, 3 von 4, 5 von 6, . . , nächst derselben Galerie und in derselben Reihe $3^1/_2$ W. L. mehr der ganzen Galeriebreite voneinander liegen.

Die Oefen 1, 5, 9 und eben so die Oefen 2, 3, — 6, 7 u. s. f. können auch 2 W. L. und ohne Nachtheil selbst einige Fuss weiter voneinander gelegt werden.

Für die Ausführung wird es hinlänglich, sowohl die Galerie- als Kammerbreite 3′ für alle Fälle anzunehmen.

Diesem zufolge wird bei gleichseitigen Minen, wenn die Galerien und Oefen in demselben Horizonte liegen:

die Entfernung der Oefen nächst der Galerie $1{,}2 = {}^7/_2\, w + 3'$

die Breite des ungesprengten Raumes, oberhalb der Galerie $= {}^7/_2\, w + 3 - 2\, w$ oder . $mn = {}^3/_2\, w + 3'$

die Entfernung der Galerie bei tangirenden Trichtern . A von B $= \frac{11}{2} w + 3'$.

§. 165.

Wie bereits gezeigt wurde, so können die feindlichen Angriffsbrunnen noch bevor sie die Tiefe von 9 Fuss unter der Erdoberfläche, oder 6 Fuss unter der Sappsohle erreichen, durch gleichseitige Minen unter 16 bis 26′ W. L. eingestürzt werden. Dieser Spielraum von 10′ zwischen der kleinsten und der grössten W. L. dürfte in den meisten Fällen ausreichen, die Galerieanlagen den Umständen gemäss zu bestimmen.

Nichts desto weniger sind noch berücksichtigungswerthe Erwägungen in Betracht zu ziehen, welche grosse Widerstandslinien zur Bekämpfung des oberirdischen Angriffes nicht immer als zweckmässig erscheinen lassen.

1. Da die Pulverladungen nach den Würfeln der Widerstandslinien wachsen, so bedürfen tiefere Oefen um denselben Zweck zu erreichen einen viel grössern Pulveraufwand wie die minder tief liegenden, welcher Pulveraufwand, wenn der oberirdische Angriff nur einigermassen ausgedehnt ist, kaum zu erschwingen sein wird.
2. Eine stärkere Pulverladung opfert auch einen grössern unterirdischen Raum auf, indem das umliegende Erdreich dermassen zerrüttet und seines Zusammenhanges beraubt wird, dass die für den unterirdischen Krieg erforderliche Ausarbeitung neuer Zweige in dem Wirkungskreise des Pulvers entweder unthunlich wird, oder nur mit grösserem Zeitaufwand zu Stande kommen kann.
3. Ist nicht ausser Acht zu lassen, dass mit den grössern Widerstandslinien auch die Galerien weiter voneinander gelegt werden müssen, und mit dieser grössern Entfernung der Galerien ebenfalls der ungesprengte gefährliche Raum oberhalb der Galerien sich vergrössert.

§. 166. (Fig. 85, 86. Taf. VI.)

Diesen Erwägungen zufolge wäre zu untersuchen, ob man nicht mit schwach geladenen Minen zu demselben, oder doch zu einem hinlänglich genügenden Resultat gelangen könne, wie mit den gleichseitigen Minen, deren Ladung unter grössere Widerstandslinien gelegt wird, wodurch schwach geladene Minen erzeugt werden, deren Trichterhalbmesser kleiner wie jene der gleichseitigen Minen sind. Es ist demnach der allgemeine Ausdruck für den Trichterhalbmesser R und der W. L. W Fig. 85 und 86 für die schwach geladenen Minen zu suchen.

Nach der Formel für schwach geladene Minen wird:

$$l' = l \left(\frac{3n+4}{7}\right)^3.$$

Setzt man anstatt l′ und l ihre Werthe, so wird:

$$g w^3 = g W^3 \left(\frac{3n+4}{7}\right)^3$$

$$w = W \left(\frac{3n+4}{7}\right)^3 \text{ und da } n = \frac{R}{W},$$

so wird auch:

$$R = \frac{7w - 4W}{3}$$

§. 167. (Fig. 85, 86. Taf. VI.)

Der Vertheidiger dürfte in der Regel wohl selten in der Lage sein, eine grössere Pulvermenge als 8 Zentner oder 800 Pfund auf einen Ofen gegen den oberirdischen Angriff aufwenden zu können oder zu wollen. Man kann daher diese Ladung als das Maximum gegen den oberirdischen Angriff ansehen.

Die Pulverladung von 800 Pfund alt-franz. Gewicht entspricht der W. L. von 20′ in gewöhnlichem Erdreiche.

Sollen nun die Oefen unter grösseren Widerstandslinien angelegt werden, so ist zu untersuchen, ob und in wie weit zu derselben Ladung von 800 Pfund Pulver die Widerstandslinien wachsen können, um nicht unverhältnissmässig grosse ungesprengte Räume zu erhalten, wodurch die Vertheidigung wesentlich beeinträchtiget würde.

Man kann nicht umhin für die Ausführung darauf hinzuweisen, dass zwar im Bereiche der Trichterkreise die feindlichen Angriffswerke in die Luft geworfen werden, dass aber auch eine mehr oder mindere Beschädigung derselben in dem Friabilitäts-Kreis stattfindet, in welchem die Angriffs-

werke liegen, und die, wenigstens zum Theil, unbrauchbar werden.

Der Halbmesser des Friabilitäts-Kreises auf der Oberfläche des Erdreichs wurde = $1\frac{1}{2}$ des Trichterhalbmessers gesetzt. Nimmt man nun an, dass die stärkeren Beschädigungen auf $1\frac{1}{4}$ des Trichterhalbmessers sich erstrecken, so wird der ungesprengte Raum, welcher dem Angreifer für die Errichtung und Erhaltung seiner Werke verbleibt, sich auch gegen die bisherige Annahme, welche nur den Trichterkreis als Norm zur Zerstörung aufstellte, vermindern.

Unter den durch die schwach geladenen Minen sich vergrösserten oder neu sich ergebenden ungesprengten Räumen ist Fig. 85 und 86 der gefährlichste derjenige zwischen m' n' gerade oberhalb der Galerien. Minder wichtig ist jener n'', n^3, . . in der Mitte zwischen den Galerien A und B. Endlich jener c'', c^3 . ., der zwar in Hinsicht seiner mit dem Glaciskamme gleichlaufenden Richtung beachtenswerth ist, doch mittelst Nebenzweigen x x' an deren Spitze Oefen 0 angelegt werden können, seine Bedenklichkeit verliert.

Nennt man den oben angezeigten Beschädigungshalbmesser in der Friabilitätssphäre R' und berechnet zu derselben Pulverladung von 800 Pfund die Ergebnisse für die schwach geladenen Minen zu grössern W. L. W als die der gleichseitigen Mine von w = 20', so erhält man die hier folgende

Uebersicht.

Widerstandslinie W.	Trichter. Halbmesser. R	Beschädigung. Halbmesser. R'	Breite des ungesprengten Raumes m' n' für R	m' n' für R''	n'' n^3 für R	n'' n^3 für R'	Anmerkungen.
21'	18',66	23',22	35',68	26',36	4',28	— 5',14	$m'n' = \frac{7}{3}w + 3 - 2R$ $= 73 - 2R$
22'	17',33	21',66	38',34	29',68	6',84	— 1',82	$n''n^3 = 2w + 15 - 2R$ $= 41{,}5 - 2R.$
23'	16',0	20',00	41',0	33',0	9',5	1',5	
24'	14',66	18',32	43',68	36',36	12',18	4',86	
25'	13',33	16',66	46',34	39',68	14',84	8',18	
26'	12',00	15',00	49',00	43',0	17',5	11',5	
27'	10',66	13',32	51',68	46',36	20',18	14',86	
28'	9',33	11',66	54',34	49',68	22',84	18',18	
29'	8,'00	10',00	57',00	53',00	25',5	21'50	
30'	8',66	8',32	59',68	56',36	28',18	24',86	

§. 168. Fig. 85, 86. Taf. VI.)

Beachtet man die unter den vorausgesetzten Umständen im vorigen §. 167 erhaltenen übersichtlichen Resultate der schwach geladenen Minen unter den Widerstandslinien von 21' bis 30' zur Pulverladung der gleichseitigen Mine von 20' W. L., so führen sie zu nachstehenden Schlussfolgerungen:

1. Ueber die Trichter- und Beschädigungshalbmesser R und R' Fig. 85 und 86:

Die Halbmesser der schwach geladenen Minen R und R' vermindern sich von der W. L. w = 20' der gleichseitigen Mine bis zur W. L. W = 30' der schwach geladenen Minen über 13', so zwar, dass sie in letzterer Tiefe nur mehr ungefähr 7' werden.

Gegen die feindlichen oberirdischen Angriffswerke können aber nur jene Minen eine ausgiebige Zerstörung bewirken, deren Trichterhalbmesser mindestens 13' bis 15' sind. Da nun auch der Ausbruch bei grössern Widerstandslinien und kleinern Trichterhalbmessern an Heftigkeit verliert, so zwar, dass nach der Erfahrung die schwach geladenen Minen von $1\frac{1}{2}$ W. L. der gleichseitigen keinen Trichter mehr erzeugen, indem die Erdgarbe

schwach in geringe Höhe gestiegen in den Trichter zurückfällt und ihn ganz ausfüllt — so dürften in der Regel die Oefen der schwach geladenen Minen nur bis $1\frac{1}{4}$ W. L. w der gleichseitigen zu versenken angerathen werden. In der gegebenen Uebersicht wird daher W = 25'.

2. Ueber den ungesprengten Raum m'n oberhalb der Galerie A. Dieser ungesprengte Raum oberhalb der Galerie hat schon bei den gleichseitigen Minen von 20' W. L. eine Breite m, n von 33', also über 5 Klafter, und kann nicht mehr unberücksichtiget bleiben; um so mehr werden diese immer breiter werdenden Räume bei den schwach geladenen Minen gefährlich, die um jeden Preis gesichert werden müssen, nur nicht um jenen, womit man mit den eigenen Oefen die eigenen Galerien einstürzt, wodurch man die feindliche Absicht selbst ausführen würde.

Durch welche Mittel dieser Gefahr möglichst vorgebeugt werden könne, wird in der Folge gezeigt werden.

3. Die ungesprengten Räume n'' n^3 und eben so die c'' c^3 sind bis zur W. L. von 25' und noch weiter hin so unbeachtenswerth, dass die Beschädigungshalbmesser R' bei der Vertiefung der Oefen um 1 und 2' sogar in einander greifen, und für R und R' sich bezüglich nur auf beinahe 15' und 8' Breite erstrecken; eine Ausdehnung, in welcher keine feindliche Verbauung unbeschädigt und brauchbar bleiben kann, und welcher geringen Bedenklichkeit, wie bereits erwähnt, bei den Räumen c'' c^3 durch Nebenzweige und Oefen vorgebeugt werden kann.

Diese für die Ladung von 800 Pfund Pulver gegebene Berechnung gibt den Fingerzeig, welche Untersuchungen vorzunehmen sind, wenn man in die Lage kommt, die schwach geladenen Minen anstatt der gleichseitigen mit Vortheil anzuwenden.

§. 169.

Es ist in Erwägung zu ziehen, in wie ferne es ausführbar sei, an den mit einem Brunnenangriff bedrohten Stellen die Oefen in vorhinein zu laden und in so weit zu verdämmen, damit der Rest der Verdämmung noch in 4 Stunden beendiget werden kann.

Diese Massregel dürfte kaum ausführbar sein, wenn der Spielraum des Angriffes mit der fliegenden Sappe auf eine grössere Ausdehnung sich erstrecket, wodurch viele, ja oftmals die grösste Anzahl der Oefen mit einem grossen Pulveraufwand umsonst geladen und verdämmt werden müsste; und wenn auch die nicht gesprengten Oefen wieder ausgedämmt und das Pulver anheim gebracht werden kann, so bedarf diese Arbeit dennoch viel Zeit, die bei einem nun vorauszusehenden unterirdischen Angriff so sehr in Anspruch genommen wird, dass man sich leicht bemüssiget fühlen dürfte, die Ausdämmung der Zweige und Ausleerung des Pulvers auf sich beruhen zu lassen.

Diese Massregel kann daher nur dann mit Erfolg angewendet werden, wenn der Angriff mit der fliegenden Sappe auf einen kleinen Spielraum beschränkt ist, oder wenn eine hinlängliche Stärke von Mineuren und Arbeitsmannschaft zu Gebote steht, dass nebst den Arbeiten für den unterirdischen Krieg auch jene der Ausdämmung und Pulverentleerung bestritten werden können.

§. 170.

Noch ist die Frage zu beantworten, ob und unter welchen Umständen es entsprechend sei, jedenzweiten Zweig mit Ueberspringung des inzwischen liegenden, über welche Zweige die fliegende Sappe vermuthet wird, im vorhinein zu laden und zu verdämmen, die unverdämmten Zweige aber erst in dem Augenblicke zu laden und zu verdämmen, als der oberirdische Angriff bemerkt und erkannt wird.

Diese Massregel unterliegt denselben Bedingungen, wie die im vorigen Paragraph angeführten. Sie wird aber nicht anwendbar, wenn die Ladung und Verdämmung der unverdämmt belassenen Zweige mehr wie 4 Stunden bedürfen, denn man erspart nicht an der Zeit, wenn dieselbe Länge der Verdämmung auch auf eine mindere Anzahl der Zweige beschränkt wird, wohl aber an Arbeitsmannschaft im Augenblicke der Nothwendigkeit.

Unter gleichen Umständen steht diese Massregel in Hinsicht des Zeitgewinns der vorhergehenden mit theilweisen verdämmten Zweigen nach.

§. 171. (Fig. 85. Taf. VI.)

Die horizontale Entfernung der Oefen von den Galerien vermindert sich, wenn Oefen und Galerien in verschiedenen Höhen liegen.

Wäre Fig. 85 die Galerie A höher oder tiefer als die Oefen, so wird die horizontale Entfernung der Galerie A von dem Ofen z um b b′ sich vermindern, und wenn man z b′ = E und b′ a = T nennt, so wird:

$$E = \sqrt{(7/_4 w)^2 - T^2}.$$

Läge z. B. das Widerlager a um 12′ tiefer wie der Ofen z, so wird:

$$E = \sqrt{\tfrac{49}{16} \times 256 - 144} = 25', 3;$$

und die Entfernung der zwei Galerien

$$A B = 2E + 7/_4 w + \tfrac{36}{2} = 50'6 + 4{,}5 = 83'1''$$

angenommen für 83′. Die horizontale Entfernung b z ist = 88′6″ berechnet, daher der Unterschied zwischen z b und z b′ oder b b″ = 5′ 6″.

Dieser Unterschied von z b und z b′ oder 5′ 6″ der ohnehin zum Vortheil der Galerie-Erhaltung spricht, kann in so lange vernachlässiget werden, als keine Ursache eintritt, um die Galerien einander näher zu rücken und bis er nicht zu beträchtlich wird.

Liegen aber die Galerien in der Entfernung von $1^3/_4$ W. L. ihrer nächsten Oefen noch näher gegen a′, so wird der Unterschied zu bedeutend, als dass er nicht berücksichtiget werden sollte. Trifft endlich die Galerie in a″ in die Verticalebene des Ofens selbst, so wird die horizontale Entfernung gleich Null, die Galeriebreite fällt weg, und dafür wird die Galeriehöhe dazu addirt, wenn die Sohle der Galerie gesucht wird. Auch kann, wie bereits erwähnt, die Entfernung z a″ des Ofens bis zur Galeriedecke ohne Anstand auf $1^1/_2$ W. L. vermindert werden.

§. 172. (Fig, 85, 86, 87, 88. Taf. VI.)

Hauser (in seinen Minen und dem unterirdischen Krieg, §. 185) hält den Streifen m n o p, Fig. 85, 86 für zu schmal, als dass die Verbauungen des Angreifers nicht zum Theil ergriffen werden könnten, wenn der Angreifer nur im mindesten die Lage der Galerie verfehlt, oder wenn er gezwungen ist, mit der doppelten Sappe vorzurücken.

Dennoch anerkennt er, dass: „da derselbe den Rest der Brustwehre benützen, um unter ihrem Schutze die Brunnen abzusenken, die darunter liegenden Galerien eindrücken und dann neue Verbauungen zwischen jenen Galerien anlegen könnte, die bei den zerstörten Galerien nicht mehr einzustürzen wären.“

Dem zufolge schlägt Hauser (§. 285) folgende Massregeln vor:

„Um dem Feinde dieses Unternehmen zu vereiteln, könnte man die Oefen, Fig. 87, unter der horizontalen Entfernung der gehörigen W. L. ihrer Ladung, das ist auf 16′ vom Mittel der Galerie anlegen und die Galerie dergestalt senken wollen, dass der Anfang ihres Gewölbes wieder $1^3/_4$ W. L. von den Mittelpunkten der Oefen entfernt würde; allein hiedurch würden entweder die Zweige zu den Oefen eine solche Länge erhalten, dass die Entfernung zwischen den verschiedenen Reihen derselben sehr gross würde, oder man müsste mittelst Stiegen aus den Galerien in die Zweige gelangen, die bei einer Vertheidigung sehr hinderlich wären. Anstatt also die Oefen den Galerien solchergestalt zu nähern, wird man die Spitze einer jeden Galerie mit einem Ofen bewaffnen und überdiess bei jeder Galerie, gegen welche man wahrnimmt, dass der Feind anrückt, einen Theil der vordersten Zweige verdämmen, um, wenn diese ganz oder beinahe horizontal sind, unmittelbar hinter dieser Verdämmung die Oefen x anlegen zu können, deren Trichter bis gerade ober die Galerien reichen; oder wenn jene Zweige eine bedeutende Steigung haben, hinter denselben auszubrechen, und nachdem man sich wieder ganz oder beinahe bis zum Horizonte der Spitze der Zweige erhoben hat, solche Oefen y anzubringen.“

Diese Auskunftsmittel durch Minen x, Fig. 87 und 88, hinter der theilweisen Verdämmung der Oefen a und b, und im Falle die Zweige eine zu bedeutende Neigung hatten, somit die Oefen a und b höher lagen wie x, hinter der Verdämmung durch einen steigenden Zweig x y für die Minen y wieder dieselbe W. L. wie für die Oefen a und b zu gewinnen, um allda Oefen anzulegen, deren Trichter bis an die Mitte der Galerien reichen, ist einer nähern Prüfung zu unterziehen.

Gesetzt die Oefen a und b Fig. 87, 88 und 89 lägen in gleichem Horizonte mit der Widerlagshöhe der Galerie A, so unterliegt es keinem Anstand von dem Punkte x mittelst der steigenden

Wendung x y die Höhe des Ofens a für jeden y zu erreichen.

Allein da die innere Lichte der Widerlagsmauer der Galerie A ebenfalls $1^3/_4$ W. L. von dem Ofen y wie von dem Ofen a entfernt liegen soll, was nicht der Fall ist, vielmehr die Galerie in der Entfernung von $1^3/_4$ W. L. weithin ergriffen wird, so ist diese Anordnung für Oefen, die ungefähr in gleicher Höhe mit der Galerie liegen, nicht anwendbar, sondern die Galerie A, Fig. 88, müsste in die Tiefe auf $1^3/_4$ W. L. mit dem Punkt d in A' gelegt werden.

Nachdem man aber aus dieser Tiefe der Galerie A' ebenfalls nur mittelst Stiegen oder mit langen Zweigen von mehreren Wendungen gelangen könnte, so unterliegt diese Anordnung denselben Mängeln, welchen der ehrenwerthe Autor auszuweichen sucht.

§. 173. (Fig. 88, 89. Taf. VI.)

Gibt man, Fig. 88 und 89, den Oefen z, z' die mindeste W. L., die man ihnen, wenn sie unter der Decke des Zweiges angebracht werden, geben kann, nämlich 13', nimmt, da der Winkel h z f, Fig. 88, spitz ist, die Entfernung des Ofens z von der Widerlagshöhe f der Galerie A'' nur $1^1/_2$ W. L. anstatt $1^3/_4$ W. L. an, und gibt ferner dem Ofen z nur dir Pulverladung für eine W. L. von 12', so wird die Entfernung $z\,f = 18'$; $h\,z = 11{,}5'$ und $h\,f = \sqrt{191{,}75} = 13',84 = 13'10''$; und da $c'\,i = h\,f$, so wird auch der Tiefen-Unterschied der Galeriesohle i und der Kammern $b = 13'\,10''$, und die horizontale Entfernung

$$c'\,b = \sqrt{\overline{bf}^2 - \overline{hf}^2} = \sqrt{592{,}25} = 24'0'0''.$$

Es käme daher von der Galerie A'' bis zur Kammer b eine Steigung von beinahe 3' 6'' auf die Klafter, zu welcher man wieder nur mittelst Stiegen oder langen Zweigen mit mehreren Wendungen gelangen könnte

Daher entspricht auch diese Anordnung den Anforderungen nicht.

§. 174. (Fig. 85, 86, 90, 91. Taf. VI.)

Die in den angeführten Schwierigkeiten den Raum m n o p, Fig. 86, über den Galerien zu sprengen, ohne sie selbst einzustürzen oder zu beschädigen, haben ohne Zweifel den französischen General F l e u r y auf die Erfindung der Galeriefougassen geführt, welche die verlangte Eigenschaft besitzen, die feindlichen Verbauungen und Angriffsbrunnen, die oberhalb der Galerien oder in deren Nähe angelegt werden, einzustürzen, ohne die eigenen Galerien zu beschädigen, wesswegen er sie auch G e g e n b r u n n e n, *Contrepuits* nannte.

Die Wirkungen der Galerie-Fougassen erstrecken sich bei einem Trichterdurchmesser von 16' nur auf einen Umkreis von 24' Durchmesser, in welchen sie noch die feindlichen Werke einstürzen; daher dürfen sie nicht viel mehr wie 12' von der Mittellinie der Galerie entfernt angelegt werden.

Obwohl die den Kammern zu gebende Pulverladung von 90 Pfund Wiener Gewicht einer W. L. von 10' entspricht, so ist dennoch in Anbetracht der geringen W. L. von 8' und des aus der Erfahrung erhobenen Resultates, dass ungeachtet der beinahe zweifachen Ladung dennoch nur ein Trichterhalbmesser gleich der W. L. erzeugt wurde, anzunehmen, dass eine auf $1^3/_4$ W. L. oder 14' mit ihrer innern Widerlagshöhe entfernte Galerie B, Fig. 85, durch das Auffliegen der Fougassen, 13, 14 nicht leiden werde, und wenn auch die zu ihrer Ladungseinbringung nöthigen Zweige eingedrückt werden, so wird es keinen wesentlichen Schaden bringen, da sie ohnehin nur einmal in Gebrauch kommen. Hat man diese Zweige aber, um andere Absichten auszuführen, nothwendig, so müssen die Oefen früher geladen werden, um noch die Zeit zur Verdämmung derselben zu gewinnen.

Um sonach die Galerie-Fougassen anwenden zu können, muss Fig. 85 die Sohle der Galerie B mindestens unter der Tiefe der Fougasse von 8', mehr der verticalen Tiefe c d (die sich aus der Entfernung 13, c und 13 d bestimmt) mehr der Widerlagshöhe liegen.

Da nun $c\,d = \sqrt{14^2 - 12^2} = 7'\,3''$ ist, und die Widerlagshöhe von 3' angenommen wurde, so wird die mindeste Tiefe der Sohle der Galerie B, um Galeriefougassen anwenden zu können, 18' 3'' sein, oder die Galerie muss zur Vorsorge unterspreizt werden.

Bei der geringen Tiefe der Oefen, deren Deckel nur 7' unter der Erde liegen, daher leicht vom Angreifer aufgefunden werden könnten, wird es nicht rathsam, länger wie $3^1/_2$ Stunden nach

der Eröffnung der Sappe mit der Zündung zuzuwarten.

Wird ein neues Minensystem angelegt, so dürfte es wohl gethan sein, die Galerie-Fougassenkammern mit ihren Ladungsschläuchen unter einem mit zu erbauen, da die vielen Brunnen, die zu ihrer Herstellung nothwendig sind, zu viel Zeit erfordern, auch eben so viele Spuren auf der Oberfläche des Erdreichs zurücklassen, die nicht immer unkenntlich gemacht werden könnten und dem Angreifer die Lage der Galerie nur zu deutlich zeigen.

Die geringe Wirkung, ungeachtet der starken Ladung dieser Oefen, kann wohl hauptsächlich der bei der Errichtung der Galerie-Fougassen erst im Augenblick des Bedarfs oberhalb der Kammer frisch aufgeführten, wenn gleich gut gestossenen Erde beigemessen werden. Die Trichterkreise würden sich ohne Zweifel vergrössern und diese Fougassen könnten auch weiter entfernt von den Galerien gelegt werden, wenn sie gleich bei der Erbauung der gemauerten Galerie ebenfalls in Mauerwerk hergestellt würden, wodurch die Erde die nöthige Zeit zu ihrer natürlichen Setzung erhielte.

Die Errichtung der gemauerten Galerie-Fougassen unterliegt keinem Anstand. Man macht, Fig. 90, 91, den Ladungsraum A' 3' im Quadrat und 3' 6" hoch, um etwas mehr Bequemlichkeit zum Laden zu erhalten, wölbt diesen Raum mit 1' 6" Dicke in vollem Zirkel ein und setzt darauf die Schlauchmauer B mit dem $^3/_4$zölligen mit Kupfer, Zink oder gebrannten und glacirten Röhren glatt ausgefütterten Schlauch C.

Die Kammer D wird aus 4zölligen ineinander verbundenen Steinplatten, welche auf der Schlauchmauer aufliegen, hergestellt, und damit der Stoss des Pulvers nach abwärts auf eine grössere Fläche vertheilt wird, lässt man den Anfang E der Schlauchmauer entweder ganz oder mindestens zum Theil über das Gewölb und die Widerlager greifen.

Der 2' breite, 3' hohe Zweig F, welcher, Fig. 90, aus der Galerie G zum Ladungsraum A führt, erhält eben so wie die Galerie 1' 6" dicke Widerlager und ein 1' dickes Gewölbe. Beide, Widerlagsmauern und Gewölbe, werden noch um 6" verstärkt, wenn die Entfernung der Ladung vom Gewölbe unter 17' ist.

Werden die Zweige unterirdisch ausgearbeitet, und ist das Erdreich fest und dergestalt beschaffen, dass man den Schlauch C aus Kupfer oder Zink mittelst Bohrung von oben einsetzen kann, so wird der Brunnen zur Herstellung der Pulverkammer D nur bis auf die untere Fläche des Bodensteines derselben ausgearbeitet, dieser selbst auf das feste Erdreich und der guten Auflage wegen in Mörtel gelegt, sodann die übrige Ausarbeitung besorgt.

Endlich können aus dem Ladungsraum auch Blindfelder in a oder a' angebracht werden, um nach der Sprengung der Fougassen mit Zweigen von da ausbrechen zu können.

§. 175. (Fig. 86. Taf. VI.)

Die Communications- und Horchgalerien können, da der unterirdische Krieg vom Fusse des Glacis her geschieht, solchergestalt angelegt werden, dass sie in so lange dem Angreifer die Stirne bieten, als derselbe mit seinen Angriffsöfen nicht zwischen zwei derselben eingedrungen ist. Nicht also ist es mit den Zweigen, die aus ihnen entspringen, welche durch die Bedingung: dass sie von den nächsten Oefen $1^3/_4$ W. L. entfernt liegen müssen, nicht immer eine Anlage erlauben, welche dem Angreifer die Flanke versagt.

Haben die Oefen die Bestimmung, nur gegen die oberirdischen Verbauungen und Angriffsbrunnen ihre Wirkung zu entfalten, so können sie wie jene 1, p; p, 2, Fig. 86, immerhin senkrecht auf ihre Galerie ausgeführt werden; sollen sie aber zu Oefen führen, die sowohl gegen den oberirdischen als gegen den unterirdischen Angriff bestimmt sind, so muss man trachten, ihnen wie jenen v 5 und v 6 die möglichst schiefe Richtung gegen ihre Galerie A A zu geben, ohne jedoch ihre Entfernung von $1^3/_4$ W. L. von ihren nächsten Oefen ausser Acht zu lassen.

Zu diesem Ende beschreibt man, Fig. 86, aus dem Mittelpunkte des Ofens Nr. 9 mit dem Halbmesser von $1^3/_4$ W. L. den Bogen q' r', trägt die halbe Kammerbreite vom Mittelpunkte dieses Ofens mittelst eines Bogens nach auswärts und zieht zu diesem und dem Bogen q' r die Tangente 5 v, so wird selbe diejenige Richtung sein, welche man den Zweigen geben kann.

Durch diese geringe Rückziehung des Zweiges 5 v ist aber nicht viel gewonnen; es dürfte daher

in vielen Fällen folgende Anordnung mehr entsprechen.

Indem von dem oberirdischen Angriff mit Brunnen die Galerien und Zweige von allen Seiten in die Flanke genommen werden können, so hat man auf die Richtung derselben keine Rücksicht zu nehmen; sie können daher wie jene aus der Galerie B B Fig. 86 zu den Oefen 3 und 4, 7 und 8 in gebrochener Richtung 3 s t hinführen, nach welcher der vordere Theil 3 s von 1 W. L. Entfernung vom Ofen 3 an senkrecht auf die Galerie, der Theil s t aber unter einem spitzen mit der Galerie und tangirend auf den vom Ofen 7, $1^3/_4$ W. L. entfernten Bogen q'' r'' geführt wird.

Ist der Ofen 3 gesprengt, so wird die Verdämmung bis s ausgedämmt, und dem Angreifer nach u oder von dem rückwärtigen Zweig des Ofens 7 nach u' entgegengearbeitet, damit derselbe mit schwach geladenen Minen bekämpft werden kann, im Falle er sich in dem vordern Trichter verbauen, von der Tiefe denselben Angriffsbrunnen absenken oder Angriffsgalerien zum unterirdischen Kriege anfangen wollte.

Werden die Oefen 3, 4; 7, 8 u. s. f. nicht gesprengt, so können die Zweige t s u. s. f. alsogleich nach u, u', gegen unterirdischen Angriff vorgetrieben werden.

Von der Anlage der Vertheidigungsgalerien mit Berücksichtigung auf den oberirdischen Angriff mit Brunnenminen.

§. 176. (Fig. 92. Taf. VI.)

Der Unterschied von dieser Anlage gegen die früher angeführten Entwürfe besteht darin: dass die Galerien, Nebenzweige und Kammern der Beschädigung oder dem Einsturz durch die eigenen Oefen entzogen und unverdämmt bleiben sollen; ferner dass der durch diese Bedingungen entstehende ungesprengte Raum mit Galeriefougassen gesprengt werden kann.

Es soll z. B. Fig. 92 das Glacis eines Werkes sammt dem bedeckten Wege mit einem Enveloppesystem zu einer W. L. von 20' für das Glacis und einer W. L. von 16' für den bedeckten Weg versehen werden, und es wäre M M' die Contrescarpe-Galerie, A A' A'' der Glaciskamm, B B' B'' der Fuss des Glacis, und C B' die Capitallinie. — Es wäre ferner das Niveau des Glaciskammes = (0', 0'', 0'''), die Sohle des bedeckten Weges = (8', 0'', 0'''), das umliegende Erdreich = (9', 0'' 0'''), die Contrescarpehöhe = 18', so wird die Contrescarpegalerie gleich hoch mit dem Graben = (26', 0'', 0'''). Endlich sollen die Oefen, so viel es thunlich ist, *en echequier* gelegt werden.

Gibt man den Communications- und Horchgalerien eine entsprechende Richtung, z. B. wie Fig. 92 zwischen der senkrechten auf die Contrescarpe-Galerie und der gleichlaufenden mit der Capitale, und zieht nach dieser Richtung von dem Punkt A' die Linie A' D, trägt $1^3/_4$ W. L. $+ \frac{b}{2}$ (wenn b die Galerie und die unverdämmte Kammerbreite ist) = 36' 6'' senkrecht auf die Linie A' D von f nach a, so wird die Linie der nächsten Ofenreihe von 4 bis 16 nach aussen zu bestimmt.

Indem bei tangirenden *en echequier* liegenden Oefen 4, 7, 8; $7, a = \sqrt{(2\,W)^2 - W^2} = 34', 7''$ ist, mithin von $1^3/_4$ W. L. $+ \frac{b}{2}$ wenig abweicht, so kann auch die senkrechte Entfernung $a\,7 = 1^3/_4$ W. L. $+ \frac{b}{2}$ angenommen werden; eben so auch die Entfernung von dieser Ofenreihe 4,7, dann die Oefen 1 bis 8 auf 2 W. L. Entfernung voneinander dergestalt bestimmt, dass die Oefen 1, 2, 3, 4 in so weit dem Glaciskamme genähert werden, dass sie die feindlichen Bresch- und Contre-Batterien einwerfen, die Brustwehre derselben aber nur theilweise zerstören, und den Glaciskamm unbeschädiget lassen.

Da bei dieser Construction der Ofen 8 zu weit von der Galerie C p zu liegen kommt, so muss er mit dem Ofen 8^2, auf $1^3/_4$ W. L. $+ \frac{b}{2}$ von dieser Galerie entfernt, accolirt angelegt werden, was sich auch auf die Oefen 22,24 und 37 bezieht.

Auf dieselbe Weise werden die Oefen 1, 2, 5, 6 und die folgenden Galerien E E' und F F' bestimmt.

Beschreibt man ferner aus den Mittelpunkten der Oefen von der zweiten Reihe 5, 6, 7, 8 mit

dem Halbmesser von $1^3/_4$ W. L. + $\frac{b}{2}$ die Bögen r, s; t, u, u. s. f. und zieht die Tangenten, verbindet sie unter einem stumpfen Winkel nach m n, n o und nach o p senkrecht auf die Capitale, so bestimmt sich die Enveloppe-Galerie G, m, n, o, p.

Die Oefen von 9 bis 16 vor der Enveloppe werden auf ähnliche Weise wie jene von Nro. 1 bis 8 vorgelegt, indem man von den verschiedenen Wendungen der Enveloppe mit dem Halbmesser von $1^3/_4$ W. L. + $\frac{b}{2}$ Bögen beschreibt und die dazu gehörigen Tangenten führt, in welcher Entfernung die Oefen angelegt werden.

Auf welche Art der Vorsprung und die Capitallinie behandelt werden kann, ist nach Vorigem sich leicht zu erklären und aus der Figur 92 zu ersehen.

Die Spitzen der Horchgalerien können, wo es nöthig, noch mit einem Ofen bewaffnet werden.

Die Oefen 26 bis 34 im bedeckten Weg werden wie die andern $1^3/_4$ W. L. mehr der halben Breite der Contrescarpe-Galerie von dieser, unter sich aber können sie $1^3/_4$ W. L. + $^b/_2$ oder 2 W. L. voneinander entfernt liegend oder auch in eingreifend angelegt werden, je nachdem der Raum und die zu berücksichtigenden Bedingnisse es gestatten.

Noch ist zu untersuchen ob nach diesem Entwurf man auch zu jedem Ofen gelangen kann, ohne dass die Zweige eine zu grosse Steigung oder einen zu grossen Fall erhalten.

Wäre die Linie A Q jene des grössten Falles vom Glacis und senkrecht auf dem Glaciskamm, und die Galerien F F', E E' u. s. f. hätten eine Steigung von 2' nach aussen, so wird man, da die Ofenreihen mit der Glacis-Oberfläche gleichlaufen, nur den nächst liegenden Ofen Nro. 1 und den entferntesten Nro. 13 prüfen, indem, wenn diese Zweige keinem Anstand unterliegen, um so weniger die inzwischen liegenden es werden.

Die Länge des Zweiges von der Communicationsgalerie bis zum Ofen 1 beträgt 8° 0' 0''; der Höhenunterschied der Contrescarpe-Galerie und des Ofens 1 ist = (26' 0'' 0''') — (21' 3'' 0''') = (4' 9'' 0''') und da die Galerie von F gegen F' beinahe 7''' auf die Klafter steigt, so steigt sie bis zum Ursprung h des Zweiges auf 9° 3' 5'' $6^1/_2$''', daher die Niveau-Cote bei h = (25' 6'' 5,5'''); die Steigung vom Punkt h bis zum Ofen 1 wird daher (25', 6'' 5,5'''), (21', 3'' 0''') = 4' 3'' 5,5''' — was auf die Klafter beinahe $6^1/_2$ Zoll gibt.

Der entfernteste Ofen 13 hat zur Niveau-Cote (28', 9'' 0'''), der Ursprung des Zweiges h' (24', 3'' 0'''), daher der Fall von h bis Ofen 13 (4' 6'' 0''') und bei einer Länge von 7° beinahe = 8 Zoll auf die Klafter, welche Verhältnisse günstig sind.

Die 16' zur W. L. habenden Oefen 26 bis 34 im bedeckten Weg liegen unter dem Glaciskamme (24' — 0' — 0), haben von der Contrescarpe eine Steigung von 2', daher auf die Klafter nur 4'', und jene 31, 32 noch darunter.

Es ist demnach auch bei diesen Zweigen kein Anstand.

§. 177. (Fig. 92. Taf. VI.)

Die Galeriefougassen werden an den nöthig erachteten Stellen, wie sie beiläufig in der Fig. 92 ohne ihre Trichterkreise verzeichnet sind, angelegt.

Indem der Trichterkreis einer gleichseitigen Mine von 40' Durchmesser beinahe 35 Quad.-Klafter zur Ausmass hat, und in den Raum A A' B' F 20 Trichterkreise gerechnet werden können, so wird die durch gleichseitige Minen gesprengte Glacisfläche = 700 Quadrat-Klafter.

Derselbe Raum A A' B' F' ist:

pp: l: 46° 3' 0''. } br. 30. 0. 0. } 1395 □Klafter angenommen für 1400 □Klafter.

Es bleibt sonach gerade die Halbscheide des Glacis von diesen Minen ungesprengt und den Galerie-Fougassen zur Sprengung überlassen, welche bei ihrem kleinen Wirkungskreis von 24' Durchmesser nur bei einer nahen Zusammenstellung genügen dürften.

Einen bedeutenden, durch die wirksameren gleichseitigen Minen ungesprengten Raum verursacht die Berücksichtigung der Enveloppe-Galerie; es scheint daher dass man auf sie und ihre Vortheile bei der von Hauser vorgeschlagenen, übrigens sinnreichen Anordnung verzichten, und die Oefen wie solche von 35 bis 44 angezeigt sind, austheilen müsse.

Dadurch entgehen aber den Galerien die wesentlichen Vortheile der Enveloppegalerie, besonders jener des unentbehrlichen Luftzuges bei verdorbener Luft, ohne welchen keine Arbeit und keine Vertheidigung möglich ist. Wohl kann durch den

Ventilations-Apparat abgeholfen werden; allein die Kostspieligkeit ausser Acht gelassen, die seine oftmalige Anwendung nach sich zieht, so sind die Ansprüche, die bei der Vertheidigung während der Ladung, Verdämmung und nach dem Auffliegen der Minen an ihn gemacht werden, bei weitem noch wesentlicher, als die fortwährende Ventilation der Nebengalerien. Um diesem Gebrechen nach Möglichkeit abzuhelfen, kann man an schicklichen Orten, z. B. unter dem Glaciskamme A', A'', von G'' nach G³, von H nach H' Zweige ausarbeiten, auf ihrer Sohle gemauerte Luftschläuche von 10 bis 12'' Breite und 8 bis 10'' Höhe errichten, mit Drathgittern, welche geöffnet werden können, schliessen, und sodann die Zweige wieder gut und fest mit Erde ausfüllen.

Wenn es die Umstände erfordern, so werden die Schläuche auf eine angemessene Länge mit Rostholz, Ziegeln, Sandsäcken und dgl. verstopft.

§. 178.

Die vielen Hindernisse, welche der Angreifer mit Brunnenminen bei einer energischen und umsichtigen Vertheidigung zu überwinden hat, so wie vereitelte Angriffsversuche dürften ihn bewegen auf diesen Angriff gänzlich oder in so weit zu verzichten, dass er ihn nur als Handstreich (*Coup de main*) versucht, der, wenn er gelingt, ihm ungemeine Vortheile gewährt, und beim Misslingen desselben nicht viel Zeit, um welche es besonders zu thun ist, verloren geht. Gelingt aber dieser Handstreich oder der Angriff mit Brunnenminen überhaupt nicht, so muss der Angreifer auch diesem Mittel, dem unterirdischen Kriege auszuweichen, entsagen, und denselben nach alter bis jetzt nur bekannten Weise mit Angriffsgalerien und stark geladenen Minen führen, die den Vertheidiger früher erreichen, bevor dessen Minen ihm die Angriffsgalerien einzustürzen vermögen, und wenn auch in längerer Zeit, dennoch die kräftigste Vertheidigung mit den überlegenen Mitteln überwinden werden.

Von dem Behorchen.

§. 179.

Bevor man zur Abhandlung des unterirdischen Angriffes und der unterirdischen Vertheidigung übergeht, wird es nicht überflüssig sein, einige Worte über das Behorchen vorauszusenden.

Gegen den unterirdischen Angriff, der nur gegen den Fuss des Glacis vorgetrieben wird, war es hinlänglich die Horchwachen an den Spitzen der Horchgalerien hinter der Verdämmung ihrer Oefen und den meist vorgetriebenen Zweigen aufzustellen. Anders verhält es sich gegenwärtig, wenn man einen Angriff mit der fliegenden Sappe und durch Brunnenminen vermuthet, allwo die Horchwachen auf der Angriffsseite unter dem ganzen Glacis-Raum aufgestellt werden müssen; die schicklichsten Punkte hiezu sind nebst den benannten an den Spitzen der Horchgalerien, an den Durchkreuzungen der Galerien oder in den Abschnitten und Waffenplätzen, da deren Decke gewöhnlich höher und dem oberirdisch Angreifenden näher liegt, mit den nöthigen Zwischenposten, deren Entfernungen voneinander durch das dem Horchen mehr oder minder günstige Erdreich, so wie durch die Ausdehnung und Ladung der Galerien gegeneinander bestimmt werden.

Durch mehrfache Erfahrung und Versuche hat man es für unnütz und nicht viel mehr als einen etwas mystischen Vorgang erklärt, durch Aufstellung von Trommeln mit Würfeln oder leichten Körpern belegt, oder durch an die Wand gelegte Metallplatten, Wasserbecken u. dgl. die Annäherung des Feindes und dessen Arbeiten zu erhorchen und zu erkennen.

Man hält das geübte Gehör für viel vorheilhafter und bedient sich auch nur dessen.

Uebrigens lässt sich über die Beurtheilung der Entfernung und Richtung der feindlichen Arbeiten wenig verlässliches sagen, da das Horchen selbst von so vielerlei Umständen, von dem mehr oder minder gleichartigen, mehr oder minder der Fortpflanzung des Schalles günstigem Erdreiche, selbst von der Individualität des Horchers, so wie von seinem mehr oder minder feinem Gehör und seiner Beurtheilungskraft abhängt.

Diesem zufolge kann man auch nur einige Andeutungen geben.

In vortheilhaftem Erdreiche, z. B. in trockenem Sande, Kies und mit Steinen gemengter trockenen Erde hört man den Angreifer bei der unterirdischen Arbeit auf 30 bis 40 Fuss und oft noch weiter deutlich, so zwar, dass auch seine Arbeit beurtheilt werden kann; auf weitere Entfernung bis 60 Fuss wird der Schall immer undeutlicher, bis man ihn endlich ganz vermisst. Der Mineur, welcher die verschiedenen Mineur-Arbeiten und deren eigenthümlichen Laut aus eigener Erfahrung kennt, wird auch die mannigfaltigen Arbeiten des Feindes durch aufmerksames Beobachten unterscheiden und richtig beurtheilen können.

So wird er das Scharren der Schaufeln und das Schlagen mit Krampen und Lettenhauen, das Anpflöcken der Brandröhren, die Herstellung der Verdämmung erkennen. Eben so wird er, wenn nach einer sich immer mehr nähernden Ausarbeitung der feindlichen Galerie plötzliche länger währende Stille eintritt, dieselbe auf Ladung der Mine deuten u. s. f.

Um das Behorchen auf weitere Entfernungen auszudehnen, bohrt der Mineur aus der Stirn der Galerien oder Zweige mit dem Erdbohrer dem feindlichen Mineur entgegen, was den Schall auf grössere Entfernungen wahrzunehmen gestattet.

Im nassen Sande, nasser Erde oder Lehm wird der Hörkreis sehr verringert, da nicht nur die Arbeit weniger Geräusch macht, sondern durch die geringe Elasticität derselben auch der Schall nicht weit fortgepflanzt wird.

Felsen sind meistens sehr gute Tonleiter, mitunter auch sehr schlechte, wenn sie vielfach zerklüftet sind, wodurch sie leicht irre führen können, oder wenn die Klüfte mit feuchten und sonstigen Erdtheilen ausgefüllt sind, wenig Elasticität haben.

Gewöhnliche trockene Dammerde oder Lehm mit Steinen gemischt gränzen, je nach der mehr oder mindern Beimengung der letztern auch mehr oder minder an die Erdgattungen, welche den Ton weit fortpflanzen.

Günstiger als bei den unterirdischen Arbeiten stellet sich glücklicherweise für den Vertheidiger die Behorchung der oberirdischen feindlichen Arbeiten. Der ruhig in seinem finstern Posten von der Oberwelt abgeschlossen sitzende Mineur hört leicht die nur wenige Fuss über ihn arbeitenden Feinde; wenig kümmert ihn das entferntere Feuer des schweren Geschützes, die nähern Arbeiter sind dennoch besonders in den vielen Zwischenräumen zu hören und zu unterscheiden.

Bei der Eröffnung der fliegenden Sappe am 20. und 21. Juli 1830 in Wien hörte man deutlich das Anpflöcken der Strohseile.

Mouzé dringt nicht umsonst darauf, dass die Arbeiten in grösster Stille ausgeführt werden. Diese grosse Stille kann aber nicht stattfinden, ohne die Angriffsarbeiten ungemein zu verzögern, und ist nur vielleicht bei der Abteufung der Brunnen einigermassen anwendbar, indem der aufmerksame Horcher, wenn er auch das Einsetzen der Nägel in die vorgebohrten Lochungen nicht bemerkt, selbst wenn der Angreifer auch ohne Krampen arbeitet, das Scharren der Schaufeln oder der Weinhauen, besonders im steinigen oder sandigen Grunde, dennoch bemerken wird.

Um aber den horchenden Mineuren die Kenntniss und Einübung der verschiedenen feindlichen Arbeiten in verschiedenen Entfernungen zu verschaffen, ist es unumgänglich nothwendig, dass in jeder Festung, welche mit Minen versehen ist, die bei einer Belagerung vorkommenden Arbeiten, wenn auch in kleinem Massstabe ausgeführt werden, damit die Mineure in den Galerien vertheilt, über die verschiedenen Entfernungen und die Art der feindlichen Arbeiten, in denen jeder der Festung eigenthümlichen Erdarten belehrt werden können, denn nur durch Uebung kann eine feinere Behorchung erlangt werden.

Der Minenkrieg bei der Belagerung von Schweidnitz im Jahre 1762.

§. 180.

Es würde eine zu grosse, ausser der Absicht liegende Ausdehnung dieser Abhandlung herbeiführen, die ganze frühere Geschichte der Minenkämpfe hier aufzunehmen. Man hält es für hinlänglich bei dem letzten Fortschritt derselben, nämlich bei dem Minenkriege von Schweidnitz im Jahre 1762 den Faden anzuknüpfen, diesen aber in der, besonders für den Ingenieur und Mineur nöthigen Ausführlichkeit darzustellen, indem nicht je-

dem die Quellen derselben zur Hand sind, nämlich die:

„Beiträge zur Kriegskunst und Geschichte des Krieges von 1756 bis 1763 mit Plänen und Karten. IV. Stück. Von I. G. Tielke, kurfürstlich sächsischen Artillerie-Hauptmann;“ auf welche man hinweiset, so wie auf Georg Freiherrn von Hauser's:

„Die Minen und der unterirdische Krieg,“ welche Werke zur Grundlage genommen wurden.

§. 181

Ueber achtzig Jahre sind bereits verflossen, seit der einzige zur Belehrung dienende Minenkrieg bei der von den Preussen belagerten und von den Oesterreichern so rühmlich vertheidigten Festung Schweidnitz im Jahre 1762 geführt wurde, wobei der Angreifer mit dem Uebergewichte weit greifender stark geladener Minen wirkte, und der Vertheidiger in Berücksichtigung seiner eigenen Galerien nur minder geladene Minen entgegensetzen konnte.

Ungeachtet dieser beschränkten Vertheidigungsmittel hat der Vertheidiger gezeigt, wie weit sie dennoch ausreichen, wenn mit einer tapfern Besatzung die Vertheidigung mit Umsicht geführt wird, wenn er mit der Ladung und Zündung seiner Minen bis zum gehörigen Zeitpunkt zuzuwarten versteht, damit ihre Wirkung dem Angreifer um so verderblicher werde, von seinen eigenen Galerien aber nicht mehr aufopfert, als nicht zu vermeiden ist, und: wenn mit der besonderen Umsicht und Tapferkeit auch die angestrengteste Thätigkeit verbunden wird.

Dem gemeinsamen Zusammenwirken des Commandanten, Feldmarschall-Lieutenants v. Ouasco, des die Artillerie und das Geniefach leitenden Generalen Gribeauval und der andern Stabs- und Ober-Officiere, so wie der Tapferkeit der Truppen und ihrer Hingebung war es zu danken, dass eine Festung, die im Jahre vorher durch Laudon mittelst Leiterersteigung im Sturme genommen wurde, einem Angriffe 64 Tage lang widerstehen konnte, wovon allein die Vertheidigung mit Minen 46 Tage währte, und die noch länger sich ausgedehnt hätte, wenn nicht die Kehle des angegriffenen Forts aufgeflogen wäre.

§. 182. (Fig. 93. 94. Taf. VII.)

Kaum war die Festung Schweidnitz in der Nacht vom 30. September zum 1. October 1761 unter dem Commando des damaligen österreichischen Feldmarschall-Lieutenants Baron Loudon erstürmt, als man auch auf die Instandsetzung derselben zu einer kräftigen Vertheidigung alle Mittel verwandte, die erhalten werden konnten. Aber noch waren nicht alle Anstalten beendet, und nur eine dreimonatliche Verpflegung der Garnison aller Hindernisse ungeachtet von dem Commandanten in die Festung gebracht, als schon am 21. Juli 1762 der preussische General Möllendorf den österreichischen Feldmarschall Daun nöthigte, die Festung sich selbst zu überlassen, die am 4. August eingeschlossen wurde.

In der Nacht vom 7. zum 8. August eröffneten die Preussen unter Commando des Generalen Tauenzien und unter der Leitung des Ingenieur-Majors Le Febure die Laufgräben gegen das Jauerniker Fort II und gegen die Flesche XIV Fig. 93.

Als der Angriff auf dieses Fort in der dritten Nacht vom 9. zum 10. August sich entschieden gestaltete, zogen die Vertheidiger die Mineure aus den Minengalerien der andern Forts an sich und verwendeten sie im Fort II.

Diese Concentrirung der Mineure erlaubte, Fig. 94, die Capitalgalerien G, F, H und ihre Zweige zu verlängern und neue Kreuze a, b, c, d, e u. s. w. anzulegen.

Indem das Fort II. an seiner linken Flanke keine Vertheidigungsgalerien hatte, so musste die Flesche XIV mit aller Hartnäckigkeit vertheidiget werden. Ungeachtet der wiederholten Stürme wurde sie, obgleich mit grossem beiderseitigen Menschenverluste, von den Oesterreichern tapfer bis an das Ende der Belagerung vertheidiget und behauptet, und da auch jener Sturm auf die Flesche XIV in der Nacht vom 21. zum 22. August hauptsächlich durch die Tapferkeit des Hauptmanns Brady abgeschlagen wurde, so entschlossen sich die Preussen zum unterirdischen Angriff des Forts II.

Anfang des unterirdischen Krieges.

§. 183.

Von dem Einbruch der ersten Angriffsgalerie in der 16ten Nacht der Belagerung am 22. August 1762 bis zum Auffliegen des stark geladenen Angriffsofens I. am 1. Sept. Abends 9 Uhr.

Angriff.
(Fig. 93, 94, 95, 96. Taf. VII.)

In der 150 Schritte vom bedeckten Wege entfernten dritten Parallele wurde der Mineur in einer 8′ weiten 4′ tiefen mit Stufen versehenen Versenkung unter der Sohle dieser Parallele in A, Fig. 93, 94, 95, 96 angesetzt, wo er eine 4′ hohe, 3′ breite Angriffsgalerie eröffnete und auf 10′ Länge vortrieb.

Späterhin wurde die richtigere Entfernung des Einbruches A vom bedeckten Weg nur 40 Klafter oder 100 Schritte gefunden, auch die Galerie von Le Febure auf 4′ 6″ Höhe 3′ Weite und des guten Erdreichs wegen nur an der Decke verzogen, angegeben. (Wahrscheinlich meinte Le Febure die ganze Galerielichte bis zur Decke und die andere die Gestelllichte.)

Am 25. früh hatten die Mineure die Angriffsgalerie auf 42′ Länge gebracht und in 24 Stunden 18′ Länge ausgearbeitet. (In der Folge brachten sie es bis 20 Fuss in 24 Stunden, mitunter aber auch nur auf 12 Fuss.)

Um die Entfernung vom Punkte A bis zum Vorsprung des bedeckten Weges, die man noch nicht wusste, zu messen, bestimmten die Preussen einen Mineur, sich mit einem Stein an einer Schnur bis an den ausspringenden Winkel des bedeckten Weges zu verfügen, um allda den Stein niederzulegen. Wahrscheinlich musste dieser Auftrag dem Mineur zu gefährlich bedünkt haben, obwohl er versicherte, den Stein bis 10 Fuss vor die Palissaden getragen zu haben, denn die Schnur zeigte nur 34 Klafter Entfernung des Punktes A vom bedeckten Weg, und wurde in der Folge um 6 Klafter zu kurz gefunden.

Am 27. August in der Früh war der Mineur mit der Angriffsgalerie 72 Fuss, und am 28. 84 Fuss vorgerückt. Wegen aufsteigender Quellen konnte er nur 12 Fuss in 24 Stunden ausarbeiten.

Vertheidigung.

Aus einem am 27. August bemerkten Erdhaufen von verschiedener Farbe und Gattung zog der Vertheidiger den Schluss, dass der Feind den unterirdischen Angriff begonnen habe und an Angriffsgalerien arbeite. Es wurde demnach, um sich des Nähern zu überzeugen, in der folgenden Nacht vom 27. zum 28. ein Ausfall beschlossen, der aber misslang.

22. Nacht, vom 28. zum 29. August.

Angriff.
(Fig. 93. Taf. VII.)

Die Garnison machte nach Mitternacht einen Ausfall mit einigen Grenadieren, welcher die linke Sappe angriff, wo der Mineur seine Galerie angefangen hatte, und allwo wegen Mangel an Platz nur 2 Unterofficiers und 18 Grenadiere zur Bedeckung waren. Da die Mannschaft keine Meldung erstattete, als sie sich in die dritte Parallele zurückzog, und da man seine ganze Aufmerksamkeit dem falschen Angriff, der auf das Logement n, Fig. 93, gemacht wurde, zuwandte, so gewann der Ausfall Zeit in die Galerie Bomben und Stankkugeln zu bringen und einen Theil des Einganges einzustürzen.

Diese zum Theil von der Besatzung eingestürzte Galerie wurde zwar bald wieder ausgebessert, jedoch war dieser Ausfall schuld, dass man wegen des Dampfes in die Galerie während 24 Stunden nicht vordringen konnte, und dieselbe nur bis 94 Fuss Länge zu Stande kam.

Vertheidigung.
(Fig. 94. Taf. VII.)

Der in voriger Nacht nicht gelungene Ausfall wurde diese Nacht wiederholt und mit glücklichem Erfolg gekrönt. Der Grenadier-Hauptmann Erisem drang an der Spitze seiner Compagnie mit dem Säbel in der Faust in die 7′ tiefe Sappe und tödtete und verjagte den Feind, während der Lieutenant Timar die Besatzung der dritten Parallele im Schach hielt. Die Mineure entdeckten die Galerie, nahmen 1 Mineur-Unterofficier, 1

Mineur und 2 Arbeiter gefangen, legten einige Bomben und Pulverfässer mit brennenden Lunten in die bereits 84 Fuss vorgerückte Galerie und zogen sich sodann mit ihren Gefangenen in guter Ordnung wieder zurück.

Von deu Gefangenen erfuhr man, dass die Absicht des Belagerers dahin ging, mit der angefangenen Galerie, welche einen Fall von ungefähr 6 Zoll auf die Klafter hatte, bis 24 Fuss Tiefe unter dem Horizonte des Erdreichs zu gelangen, und wenn er sodann unter den Palissaden des ausspringenden Winkels vom bedeckten Wege angelangt wäre, von da aus in einem Haken rechts eine Druckkugel anzulegen, welche die umliegenden Galerien einstürzen sollte.

Es mussten sonach, da die Richtung der Angriffsgalerie auf die Mitte des Kleeblattes 5, Fig. 94, der Capitalgalerie G ging, deren Kammern nur 14' zur W. L. hatten, der Belagerer aher mit seiner fallenden Galerie 7' unter diese Kammern gelangen konnte, die geeigneten Massregeln dagegen ergriffen werden.

Den 29. August.

Angriff.

Nachdem die Mineure die Erde von der theilweise eingestürzten Galerie ausgeräumt und die fehlenden Gestelle wieder gesetzt hatten, wollten sie in die Tiefe gehen, um die Arbeit wieder fortzusetzen, allein durch den rückgebliebenen Dampf fiel einer um den andern in Ohnmacht. Erst gegen Abend konnte derselbe aus der Galerie entfernt werden.

Vertheidigung.

(Fig. 94.)

Um den feindlichen Mineur nicht unter die Kammern der Vertheidigungsminen kommen zu lassen, wurde beschlossen, Fig. 94, mit 15 Zoll Fall auf die Klafter von den rückwärtigen Zweigen des Kleeblattes von S gegen k und l, von dem vordern Theil d gegen g und h auszubrechen und die Capitalgalerie G von d nach i zu verlängern. Wegen Mangel an Raum für fünf Arbeitsbrigaden und des kleinen Einganges vom Graben aus musste man sich vor der Hand nur auf die Verlängerung der vordern Zweige von d nach g und von d nach h und der Capitallinie von d nach i beschränken.

Vom 30. August Morgens bis 31. August Abends.

Angriff.

Die Angriffsgalerie war bereits auf 96 Fuss vorgerückt, als man wegen Mangel an athembarer Luft nicht mehr weiter konnte.

Man schritt daher zur Ladung folgendermassen: Wegen einer aufsteigenden Quelle wurden in einem kubischen Kasten von 5' zur Seite vier andere kleinere genau hineinpassende Kästen auf Untersätze vom Boden entfernt gesetzt und sämmtlich aus- und inwendig wohl verpicht, sodann das Pulver in die kleinen Kästen gebracht, welche so wie der grosse oben offen blieben.

Ladung und Verdämmung bedurften 24 Stunden bis zu ihrer Beendigung. Das zur Ladung bestimmte Pulver von 50 Zentnern wurde durch 150 Mann, wovon jeder einen Sack von $1/3$ Ztnr. trug, und einer von dem andern 10 Schritt entfernt ging, aus dem Magazin bis zur Galerie gebracht.

Vertheidigung.

Die Minenarbeiten wurden mit grösstem Eifer betrieben.

25. Nacht vom 31. August zum 1. Septbr. Abends.

Angriff.

Der Ofen 1 wurde mit 50 Zentner Pulver geladen und die Verdämmung angefangen, die am 1. September Abends 5 Uhr zu Stande kam. Gleich nach Mitternacht liess sich eine Patrouille der Besatzung von ungefähr 20 Mann gegenüber dem Eingange A des Minenganges sehen, zog sich aber, sobald auf sie gefeuert wurde, wieder zurück.

Man war sehr besorgt, dass ein mit hinlänglicher Macht unternommener Ausfall die Zustandebringung der Druckkugel noch im letzten Augenblick hindern könnte.

Vertheidigung.

(Fig. 93.)

Um sich zu überzeugen ob den gedachten Meldungen zufolge gegen die Flesche XIV mit Minen vorgegangen wird, wurde ein Ausfall gegen die Verbauung n, Fig. 93, angeordnet, der aber nicht glückte und der Ausfall unverrichteter Sache sich wieder zurückzog.

26. Nacht vom 1. zum 2. September.

Angriff.

(Fig. 95.)

Um neun Uhr Abends liessen die Preussen die mit 50 Zentner Pulver geladene Mine I unter einer W. L. von 15′ springen.

Sie erzeugte den Trichter I von ungefähr 94 Fuss, nach Le Febure aber nur von 84 Fuss im Durchmesser *), und 18 bis 19 Fuss Tiefe. — Sobald der Ofen I aufgeflogen, wurde durch die fliegende Sappe die Communication a b und der Haken a c, Fig. 95, von einigen dreissig Schritt Länge hergestellt, und mit Freiwilligen und Grenadieren besetzt. Mit der Krönung des Trichters konnte man des heftigen Feuers der Belagerten wegen diese Nacht nicht zu Stande kommen.

Früh um 2 Uhr unternahmen die Vertheidiger abermals einen Ausfall gegen die Verbauungen n vor der Flesche XIV, welcher aber mit Verlust von 7 Todten und 1 Gefangenen zurückgeworfen wurde.

Vertheidigung.

(Fig. 93.)

Nachdem der Ausfall von der Flesche XIV in vergangener Nacht nicht gelang, so wurde beschlossen ihn diese Nacht zu wiederholen, während zu gleicher Zeit 1 Grenadier-Compagnie und 250 Mann Infanterie die Verbauung bei A angreifen sollten, um wo möglich die Galerie zu sprengen oder zu verderben. Allein um 9 Uhr liessen die Preussen eine stark geladene Mine springen. Ihre Arbeiter errichteten sogleich mittelst einer fliegenden Sappe die Communication von der 3. Parallele zum Trichter und einen Haken zur Flankirung desselben.

Eine Leuchtkugel entdeckte diese Arbeit, und ein heftiges Feuer aus Flinten, Mörser und Steinpöllern suchte die Krönung des Trichters zu verhindern oder wenigstens zu erschweren.

Durch dieses Ereigniss fiel auch der Gedanke eines Ausfalls gegen den Eingang A des Minenganges hinweg, vielmehr musste man selbst sich in die Verfassung setzen, einen Sturm abzuschlagen, den der Feind unternehmen dürfte. Dennoch geschah der Ausfall auf die Verbauuug n aus der Flesche XIV Fig. 93, aber wieder ohne Erfolg.

Das Erdreich wurde durch den Ausbruch der Mine zwar bis in die Enveloppe geworfen; indem aber die vordersten Zweige noch 55 Fuss vom Trichter entfernt lagen, so wurden sie nicht im mindesten beschädiget.

*) Der Trichterhalbmesser hatte demnach nach Le Febure 2⅘ W. L. also beinahe das dreifache der W. L.

§. 184.

Von dem Auffliegen des Angriffsofens I am 1. Sept. bis zum Auffliegen des Angriffsofens II. am 16. Sept. früh 9 Uhr.

Vom 2. Sept. früh bis zum 3. Sept. Abends.

Angriff.

(Fig. 95, 96.)

Die Mineure dämmten Fig. 95, 96 die Galerie A I aus, um eine gedeckte unterirdische Communication bis in den Trichter zu gelangen; die Krönung f f des Trichters, welche bisher wegen des heftigen Feuers der Belagerten nicht zu Stande kommen konnte, wurde in der Nacht mittelst Faschinen hergestellt, auch wurde gegen die Einsicht vom bedeckten Wege und der Enveloppe her am Rande des Trichters eine hohe Traverse e errichtet. Ferner beschloss man den Mineur in dem Trichter zu einem neuen Minengang bei B anzusetzen.

Vertheidigung.

(Fig 94.)

Das Feuer gegen den Trichter wurde lebhaft unterhalten.

Die Mineure setzten ihre Arbeiten angestrengt, jedoch mit der nöthigen Vorsicht fort, da der feindliche Mineur immer näher kam. Nachmittags den 3. hörte man den feindlichen Mineur zum erstenmale bei i Fig. 94 wie man glaubte in einer Entfernung von 15 Fuss, und einer gleichen Höhe mit i von ungefähr 20 Fuss Tiefe unter dem Horizonte des Erdreichs. Diesemnach wurde der Ofen 1 mit 150 Pfd. Pulverladung angelegt, und mit Erdsäcken und Rostholz auf 24 Fuss Länge verdämmt.

Von der 28. Nacht vom 3. bis zum 4. September und bis Abends den 4. September.

Angriff.

(Fig. 94, 95).

Der Mineur kam, Fig. 94, 95, mit der Angriffsgalerie B, welche 21 Fuss tief, mithin 4′ tiefer

wie jene zum Ofen I lag, bis auf 11 Fuss Länge. Die unterirdische Communication durch die Galerie von A nach g, Fig. 95, in den Trichter wurde beendet. Das heftige Wurffeuer der Belagerer belästigte ungemein, stürzte die Schulterwehre e ein und zog immerwährende Ausbesserungen an den Brustwehren und die Errichtung von Schulterwehren in dem Trichter nach sich, um Deckung dagegen zu finden.

Am 4. Sept. zwischen 9 und 10 Uhr liessen die Belagerten eine Mine springen, welche aber, da sie noch 36 Fuss von der Krönung des Trichters I entfernt war, keinen Schaden verursachte.

Vertheidigung.

(Fig. 94.)

Um die Wirkung des in der Nacht geladenen auf 24 Fuss verdämmten Ofens 1 auf die preussische Galerie beobachten zu können, liess man ihn erst am 4. um 9 Uhr Morgens zünden. Die Wirkung ging in die Höhe, erzeugte einen kleinen Trichter und verursachte dem Feinde keinen Schaden.

Durch diese Sprengung gingen 34 Fuss des zu dem Ofen führenden Zweiges verloren. Nach der Ventilirung der Galerien wurden Fig. 94 die Zweige des vordern Kleeblattes von d nach g und h verlängert; die rückwärtigen von S nach k und l aber verlassen, da man des Wassers wegen nicht mehr weiter konnte. Auch arbeiteten die Mineure an einer Verbindungsgalerie von der linken Gabel K der Capitalgalerie F mit der ersten Gabelgalerie L der Capitalgalerie G nach b b', um nicht nur die Arbeiten mehr fördern zu können, sondern auch dem Angreifer in die Flanke zu kommen, wenn die Capitalgalerie verdorben würde.

Vom 4. Sept. Abends bis zum 9. Sept. Morgens.

Angriff.

(Fig. 94, 95.)

Die Ausbesserungen an den Traversen zur Deckung der Communication mussten gegenwärtig und die ganze Belagerung hindurch immerwährend vorgenommen werden, und da sich in dem Trichter alles Feuer des Vertheidigers vereinigte, so wurden auch, Fig. 95, die Traversen i und i' errichtet. Ebenfalls wurde die gedeckte Abfahrt h in den Trichter hergestellt.

Indem man, Fig. 94, 95, mit der angefangenen Galerie B auf Wasser kam und sie nicht mehr fortsetzen konnte, so wurde sie verlassen, und am 6. eine neue Angriffsgalerie C 8' links und 18' vorwärts von jener B eingebrochen, die des Wassers wegen 8' höher, mithin nur 12' unter der Erdoberfläche gehalten wurde. Am 8. Sept. war diese Galerie auf 35 Fuss vorgerückt.

Vertheidig ng.

Die Mineure setzten ihre Arbeiten immer fleissig fort, bemerkten aber den preussischen Mineur noch nicht.

Es verdient angeführt zu werden, dass die Festungsgeschütze am 33. Tage der Belagerung noch in ziemlich gutem Stande sich befanden, weil der Vertheidiger die Vorsicht gebraucht hatte, dieselben zu vertheilen, und sie nicht von vorne den Angriffsbatterien auszusetzen *).

Vom 9. Sept. früh bis 10. Sept. Abends.

Angriff.

Am 9. Sept. kam der König von Preussen bei der Belagerung an. Die Galerie C wurde bis auf 54 Fuss vorgetrieben.

Vertheidigung.

(Fig. 94.)

Die Mineure waren gezwungen, Fig. 94, den ungefähr 44' bis g verlängerten rechten rückwärtigen Arm des Kleeblattes wegen des Eindringens des Wassers zu verlassen. In dem rechtseitigen Arm des Kleeblattes, der 34' verlängert war, hörten sie den preussischen Mineur auf ungefähr 8 bis 9 Fuss arbeiten. Es wurde demnach in aller Stille und Eile der Ofen 2 unter 18' W. L. mit 130 Pfd. Pulverladung angelegt und auf 27' verdämmt. Der Ofen 2 flog um 9 Uhr Abends auf. Er erzeugte einen Trichter von ungefähr 24 Fuss im Durchmesser und 4 Fuss Tiefe. Der vordere Theil der preussischen Galerie ward etwas beschä-

*) Wohl mag auch die Erhaltung des Festungsgeschützes den hochwändigen Lafetten beigemessen werden, welche bei dieser Gelegenheit von Gribauval zum erstenmal in Anwendung kamen; ferner, dass nach der Anlage der Batterien zu urtheilen wenig Ricochetfeuer statt fand.

digt, der darin arbeitende Mineur wurde gequetscht und konnte nur mit genauer Noth sich retten.

Die Verdämmung des aufgeflogenen Ofens 2 wurde nach Möglichkeit wieder ausgeräumt.

Von der 35. Nacht vom 10. zum 11. Sept. bis zum 12. Sept. Abends.

Angriff.

(Fig. 94, 95.)

Die durch eine Dampfmine in der vergangenen Nacht beschädigte und theilweise wieder ausgebesserte Galerie C war bereits in Allem auf 72 Fuss vorgerückt, als der Mineur auf einen kaiserlichen Minengang stiess, von wo er durch Stankkugeln vertrieben wurde. Bald darauf flog auch eine feindliche Dampfmine auf, die 60 Fuss von der Galerie quetschte, so zwar, dass nur einige Fuss davon übrig blieben, deren Herstellung vergebens versucht wurde.

Nach 24 Stunden Zeitverlust sah man sich am 12. dennoch genöthiget, eine neue Galerie D, Fig. 94, 95, etwas links der vorigen C anzufangen.

Vertheidigung.

(Fig. 94.)

Der preussische Mineur drang gegen halb 10 Uhr mit seiner Galerie, die er in der Verdämmung der Dampfmine 2 wieder hergestellt hatte, in den Zweig h 2, Fig. 94, und liess sich mit dem Lichte in der Hand sehen. Schon hatte er die Verdämmung bis auf die Länge eines Krönungsholzes weggeräumt, als ihn die österreichischen Mineure mit Flintenschüssen verjagten und den Umstand benützten, ihm ein Camouflet zu geben (wahrscheinlich die vom Angreifer angeführte Stankkugel).

In diesem entscheidenden Augenblicke wurde der Ofen 3 mit 60 Pfund Pulver und einigen Bomben angelegt, auf 12 Fuss verdämmt und um 11 Uhr schon gezündet, wodurch man dem feindlichen Mineur zuvorkam. Die Preussen flohen aus dem Trichter und die Galerie C wurde fast gänzlich eingestürzt.

Wegen des beschädigten Ventilateurs konnte man die Arbeit erst Morgens 5 Uhr wieder beginnen. Ein Mineur-Feldwebel, der sich mit einigen Handlangern, noch bevor der Dampf sich verzogen hatte, in die Galerie wagte, wurde erstickt und die andern mit genauer Noth gerettet.

Um obige Zeit (5 Uhr früh) fing der Mineur an der Wendung h o des zweiten Astes vom Kleeblatt zu arbeiten an, um den Preussen den Weg zwischen den zwei Zweigen desselben abzuschneiden, und, da der Angreifer wagen konnte, die Krönung auf der Höhe des Glacis zu errichten, um den Vertheidiger zu verleiten, seine Minen allda springen zu lassen und seine Galerien aufzuopfern, so wurde auch ein neuer Zweig p r unter 15 W. L. angefangen, um zwei andere Zweige links und rechts q und r auszuarbeiten.

Indem man am 12. Sept. den preussischen Mineur bei 4 arbeiten hören wollte, so ging man ihm 5 Fuss entgegen, und da wegen der eingetretenen Stille die Vermuthung sich aufdrang, er sei mit der Ladung beschäftiget (er verliess aber nur die alte Galerie um eine neue anzufangen), so wurde der Ofen 4 mit 86 Pfund Pulver unter einer W. L. von 14′ angelegt und verdämmt; da es aber nicht wahrscheinlich war den feindlichen Mineur, den man noch 18 Fuss entfernt schätzte, unter dieser W. L. zu erreichen, so wollte man mit der Zündung des Ofens 4 zuwarten, bis die feindliche Mine aufgeflogen, um ihn sodann gegen den Trichter spielen zu lassen.

Von der 37. Nacht vom 12. zum 13. Sept. bis 13. Sept. Abends.

Angriff.

Von der eingestürzten Galerie C Fig. 94, 95 wurden 24 Fuss wieder hergestellt; da jedoch ihre gänzliche Herstellung zu beschwerlich schien, so liess man denjenigen Theil, der noch davon übrig war, nach oben öffnen, um den Feind glauben zu machen, man arbeite hier fort.

Um diese Täuschung zu vermehren, wurde auch aus dieser Galerie ein Zweig rechts vorwärts geführt, während an der linkseitigen neuen Galerie D fortgearbeitet wurde, die bereits 17 Fuss lang war.

Vertheidigung.

Nachdem man den preussischen Mineur nicht mehr hörte, so wurde auch der Ofen 4 nicht gezündet.

Da man Mittags den preussischen Mineur in einer abgeschätzten Entfernung von 15 Fuss hörte, so ging man ihm entgegen, legte den Ofen 5 an, und blieb an den Horchlöchern, um den Gang seiner Arbeiten zu beobachten und ihn so nahe kom-

men zu lassen, als es ohne Gefahr sich thun liess, um ihm sodann eine Dampfmine mit grösserer Wirkung beizubringen.

38. Nacht vom 13. zum 14. Sept.

Angriff.

Geschahen die nothwendigen Ausbesserungen.

Vertheidigung.

Morgens 4 Uhr schätzte man den preussischen Mineur auf 8 Fuss Entfernung, und da er während der Verdämmung noch 2 Fuss vorrücken konnte, so wurde der vorbereitete Ofen 5 mit 100 Pfund Pulver geladen und auf 21 Fuss verdämmt, in welche Verdämmung noch andere 20 Pfd. Pulver gelegt wurden, um durch diese zweite Dampfmine den Feind zu hindern, nach der Wirkung der ersten die Verdämmung auszumauern und dahin zurück zu kehren.

Den 14. September.

Angriff.

(Fig. 94, 95.)

Der Mineur war Fig. 94, 95 mit der neuen Galerie D E links bis 32 Fuss vorgerückt. Zwei Dampfminen, die der Vertheidiger springen liess, verursachten keinen wesentlichen Schaden, und verrückten nur einige Gestelle, die alsobald wieder hergestellt wurden.

Vertheidigung.

Gegen 7 Uhr früh liess man die Oefen 4 und 5 auffliegen. Da weder der eine noch der andere einen Trichter tagte, und die Feinde in ihre Trichter liefen, so wurde vermuthet, dass die Galerie eingestürzt sei. Man täuschte sich aber.

39. Nacht vom 14. bis 15. September.

Angriff.

Die Mineure hatten die Galerie D E in einer beiläufigen Tiefe von 14 Fuss, bis 44 Fuss Länge ausgearbeitet als einer nach dem andern in Ohnmacht fiel. Obwohl Le Febure beabsichtigte sie noch 8 Fuss weiter vorzutreiben, so musste doch zur Ladung geschritten werden. Zu dem Ende wurden 20 Zentner Pulver in einem Kasten gebracht und gegen Abend die Verdämmung angefangen.

Vertheidigung.

Die Mineure kamen mit der Herstellung der Communication zwischen der linksseitigen Gabel K der Capitalgalerie F und der rechtseitigen Gabel L der Capitalgalerie G vollkommen zu Stande, was eine grosse Erleichterung und Beschleunigung der Arbeiten möglich machte, da sie nun von zwei Eingängen aus betrieben werden konnten.

Der Ofen 5 hatte den linken Zweig des Kleeblattes auf ungefähr, 21′ der Ofen 4 die verlängerte Capitale d auf 15′ eingestürzt, wodurch der Angreifer diesen Umstand benützen und die Ueberbleibsel leicht umgehen konnte, um durch eine Mine die linke Face des ausspringenden Winkels vom bedeckten Wege zu öffnen. Um diesem Nachtheil zu begegnen, wurde der Zweig u Fig. 94 angefangen, der, mit grösstem Eifer betrieben, die Verbindung mit dem verlängerten linken rückwärtigen Arm des Kleeblattes s herstellen sollte.

Den 16. September.

Angriff.

(Fig. 94, 95, 96.)

Die in der Nacht vorher mit 20 Zentner Pulver geladene und nun auf 36 Fuss verdämmte Mine II wurde früh 7 Uhr gezündet. Sie erzeugte Fig. 94, 95, 96 den Trichter II von 60 Fuss Durchmesser und 16 bis 17 Fuss Tiefe, der noch ungefähr 48 Fuss von den Palissaden entfernt blieb, und die tiefe rechte, aus der eingestürzten Galerie errichtete Sappe verschüttete. Alsogleich wurde die Communication von einem Trichter zum andern hergestellt, die gegen Abend fertig wurde*).

Vertheidigung.

Der rückwärtige linke Zweig h des Kleeblattes S. wurde durch die aufgeflogene stark geladene Angriffsmine II etwas erschüttert, und da man befürchtete, dass dieser Zweig durch den Stoss der Bomben, die man beständig in den neuen Trichter warf, eingehen dürfte, so wurde er mit Gestellen unterstützt.

*) Die Ausmassen der Entfernungen der Trichter von den Palissaden stimmen im Texte und Plan beinahe nirgends zusammen; wahrscheinlich wollte Tielke nur ein beiläufiges Bild entwerfen, da es so äusserst schwierig ist, einen genauen verlässlichen Plan zu erhalten, und noch mehr ihn selbst zu entwerfen.

Ebenfalls wurde gleich nach dem Auffliegen der feindlichen Mine II von dem rechtseitigen vordern Zweig d g des Kleeblattes d mit einem andern Zweig t ausgebrochen, um dem Trichter desselben in die Flanke zu kommen, unter Begünstigung der allda zu sprengenden Mine einen Ausfall zu unternehmen und den Feind aus seinem Trichter zu vertreiben.

§. 185.

Von dem Auffliegen des Angriffofens II. am 16. Septbr. bis zum Auffliegen des Angriffofens III. am 24. Septbr. 10 Uhr Abends.

Von der 41. Nacht vom 16. bis 17. September und bis 17. September Abends.

Angriff.

(Fig. 95.)

Um sich gegen das Wurffeuer zu schützen, wurde die 15' lange Traverse k Fig. 95 errichtet, und rückwärts derselben der neue Einbruch zur Angriffsgalerie angefangen.

Vertheidigung.

(Fig. 94.)

Weil zu vermuthen war, dass der feindliche Mineur Fig. 94 wieder gegen den linken Zweig des rückwärtigen Kleeblattes anrücken werde, so liess man den Ofen 6 herrichten, übereilte sich aber nicht mit der Ladung, liess vielmehr den Feind näher anrücken, um ihm mit weniger Pulver, weniger Verlust an Erdreich und mit mehr Wirkung eine Dampfmine geben zu können.

42. Nacht vom 17. zum 18. September.

Angriff.

(Fig. 94.)

Mitternacht warfen die Belagerten unsere angefangene erst 8' lange Galerie J Fig. 94 ein, wobei 2 Mineure und 2 Sappeure unter dem Schutte begraben wurden.

Um 2 Uhr Nachts wollten die Vertheidiger einen Ausfall unternehmen, der aber frühzeitig entdeckt sich wieder zurückziehen musste.

Vertheidigung.

Um halb neun Uhr hörte man auf ungefähr 6 Fuss Entfernung den feindlichen Mineur vor dem vorbereiteten Ofen 6, und da er während der Ladung und Verdämmung noch um 1' 6'' näher kommen dürfte, so gab man zur Pulverladung 50 Pfund und in die Verdämmung von 21' Länge, die in drei Stunden hergestellt wurde *), 12 Pfund Pulver. Um Mitternacht liess man den Ofen springen, und da man nach 2 Stunden, als man wieder in die Galerie konnte, den preussischen Mineur nicht mehr hörte, so schloss man, dass die Galerie eingestürzt sei.

Ein begonnener Ausfall wurde wegen eingerissener Verwirrung unter der Infanterie wieder zurückgezogen, ohne seine Absicht, die Feinde aus den Trichtern zu werfen, erreicht zu haben.

Den 18. September.

Angriff.

Die eingeworfene Galerie, welche am Morgen beinahe an der nämlichen Stelle wieder angefangen wurde, und eine andere Galerie, die man mehr links und höher einbrach, um die Palissaden des bedeckten Weges über den Haufen zu werfen, wurden beide und Alles was Vormittags hergestellt gewesen, durch eine Dampfmine wieder eingestürzt, welche in den Trichter auslud, 3 Mineure tödtete und 4 verwundete. Dem ungeachtet wurde wieder eine andere Galerie zwischen den zwei zerstörten angefangen.

Vertheidigung.

(Fig. 93, 94.)

Früh Morgens hörte man den Mineur links und rechts von dem bereits vorbereiteten Ofen 7 Fig. 94. Man beobachtete ihn bis 9 Uhr, um welche Zeit die Entfernung von diesem Ofen 5 Fuss haben mochte, und da er bis zur Beendigung der 15' langen Verdämmung noch um 1 Fuss näher kommen konnte, so wurde er mit 50 Pfd. Pulver geladen und um halb 12 Uhr gezündet. Wie bereits beim Angriff erwähnt, wurden beide Angriffsgalerien eingestürzt, die Mineure getödtet und weit ins Feld geworfen.

Indem die Verdämmung der Dampfminen 6 von voriger Nacht nur auf 9 Fuss ausgeräumt werden konnte, so liess man einen kleinen Zweig zum Ofen 9 ausarbeiten, weil es wahrscheinlich war, dem preussischen Mineur hier wieder zu begegnen, dessen Absicht auf den ausspringenden

*) Man verdämmte daher in 1 Stunde 62 Kubikfuss.

Winkel des bedeckten Weges gerichtet ist, um Fig. 93 und 94 die zwei den eingehenden Waffenplätzen liegenden Blockhäuser g und h in welchen die grösste Widerstandsfähigkeit gegen einen Sturm des bedeckten Weges bestand, zu entdecken und zusammenschiessen zu können.

Den 19. September.

Angriff.

Die vorigen Tages angefangene Galerie war kaum auf 6 Fuss vorgerückt, als sie auch durch eine Dampfmine eingestürzt wurde, wobei 1 Mineur getödtet und einer verwundet wurde. Diese Minen wurden zu oft wiederholt, als dass sie nicht bei dem Belagerer die Besorgniss erwecken sollten, es werde die Uebergabe der Festung noch nicht sobald erfolgen.

Man liess alsobald wieder beinahe an der nämlichen Stelle eine neue Galerie anfangen.

Vertheidigung.

Indem der preussische Mineur abermals vor der Mitte des vordern Kleeblattes gehört wurde, so legte man den Ofen 8 an, und spürte seiner Arbeit bis 10 Uhr nach, um ihm eine Dampfmine mit Wirkung geben zu können. Nun lud man den Ofen mit 65 Pfund Pulver und liess ihn um 1 Uhr Nachmittag mit voller Wirkung auffliegen. Die Angriffsgalerie wurde eingestürzt und was sich darin befand getödtet.

Von der 44. Nacht vom 19. zum 20. September und bis 20. September Abends.

Angriff.

(Fig. 93.)

Die Galerie war am Morgen des 20. September kaum 9′ vorgerückt als sie um 6 Uhr früh durch eine Dampfmine eingestürzt wurde, wobei dem Mineur-Lieutenant Stroos ein Bein gebrochen, 1 Mineur und 1 Arbeiter aus dem Schutt verwundet hervorgezogen wurde.

Nun verlor Major Le Febure beinahe die Fassung und wollte einen neuen unterirdischen Angriff gegen die Flesche XIV, Fig. 93 anfangen, welches Unternehmen ihm aber von dem König untersagt wurde, der nun selbst die Oberleitung übernahm und den Befehl ertheilte: den Angriff auf das Fort II fortzusetzen, mit einem neuen Minengang bis unter die Vertheidigungsgalerien zu gehen, selbe durch eine Druckkugel einzustürzen, zugleich aber auch den Belagerten mit Dampfminen zu begegnen. —

Diesem zufolge wurde rechts die Arbeit zu einem tiefern Minengang zur Druckkugel und links derjenige zu einer Dampfmine begonnen.

Vertheidigung.

Man bemerkte den preussischen Mineur Anfangs der Nacht gerade vor dem zur Vorsicht angelegten und mit 30 Pfund Pulver geladenen Ofen 9, von wo er zwei Stunden beobachtet wurde, bis er nur mehr höchstens 4 Fuss von demselben entfernt war. Nun wurde dieser Ofen aufs eiligste geladen, verdämmt und gezündet. An der guten Wirkung war nicht zu zweifeln, da der Mineur aus der Galerie herausgeworfen und keine Arbeit mehr erhorcht wurde.

Von der 45. Nacht vom 20. bis 21. September und bis den 22. September Morgens.

Angriff.

Die Mineure setzten die Arbeiten an beiden Galerien nach Möglichkeit fort.

Vertheidigung.

(Fig. 94.)

Indem durch die Wirkung der eigenen Dampfminen die beiden linken Zweige des Kleeblattes der Capitalgalerie G, so wie die Communication durch diese Galerie nach dem rechten Arm des vordern Kleeblattes verloren ging, auch die Gefahr vorhanden war, durch die erste Dampfmine, die man allda geben würde, die Communication mit dem rückwärtigen Arm des Kleeblattes zu verlieren, welches die Folge gehabt hätte, den Angreifer in seinem Vorrücken nicht mehr aufhalten zu können, so war es von der grössten Wichtigkeit sich neue Communicationen zu benannten Zweigen des Kleeblattes zu erwerben. Zu diesem Ende wurde von K und m Fig. 94 einander entgegen gegangen, wodurch die Verbindung bis Mittags den 21. hergestellt wurde.

Kaum diese Verbindung c, m, k, R zu Stande gebracht, liess man auch an diesen Zweig und an jenem aus der Verlängerung des rückwärtigen rechten Armes des Kleeblattes nach y arbeiten, um dem Trichter in die rechte Flanke zu kommen.

Den 26. September und 46. Nacht vom 22. zum 23. September.

Angriff.

Die linke höher angefangene Galerie war kaum 6 Fuss vorgerückt, als sie eine Dampfmine wieder einstürzte.

Die tiefere Galerie rechts wurde zwar nicht beschädiget, kam aber nur langsam vorwärts, da der Eingang oftmals durch Bomben vernichtet wurde.

Vertheidigung.

Um neun Uhr Morgens den 22. hörte man den Mineur gegen die Mitte des rückwärtigen Kleeblattes; man ging ihm in aller Eile bis 4 Fuss entgegen, lud den Ofen 10 mit 140 Pfund Pulver und liess ihn gleich nach beendigter Verdämmung um 10 Uhr Abends springen.

Man hörte den preussischen Mineur nicht mehr, und da die Verdämmung bis auf 3—4 Fuss ausgeräumt werden konnte, so überzeugte man sich, dass die Wirkung gegen die feindliche Galerie gegangen und sie eingestürzt habe. Durch die Ausdämmung wurde auch die Communication von der Capitalgalerie G zum rückwärtigen rechten Zweig des Kleeblattes wieder frei.

Vom 23. September Morgens bis zum 24. September Abends.

Angriff.

Die Mineure trafen mit der rechten tiefern, verschont gebliebenen Galerie, als sie 13 Fuss vorgerückt waren, auf eine verdorbene stehen gebliebene Galerie des Vertheidigers, aus welcher sie einiges Verdämmungsholz ausräumten. Um die Aufmerksamkeit des Vertheidigers von dieser tiefern Galerie abzulenken, liess man auch wieder an dem eingestürzten linken Zweig arbeiten.

Indessen sah man kein Ende der Belagerung voraus. Die Besatzung leistete die kräftigste Gegenwehr, und da die österreichischen Mineure den preussischen mit so vieler Geschicklichkeit entgegen arbeiteten, und dasjenige, was letztere kaum vollbracht, auch gleich wieder einstürzten, so konnte man sich auch von den Minenarbeiten nicht viel versprechen.

In dieser Bedrängniss beschloss der König selbst die nöthigen Vorkehrungen zu ihrer Förderung zu treffen; er verlegte daher sein Hauptquartier näher an Schweidnitz, nach Bögendorf.

Da mittlerweile der Mineur seine tiefere Galerie rechts bis 20 Fuss vorgetrieben hatte, und den österreichischen Mineur auf beiden Seiten arbeiten hörte, so befahl der König ungeachtet dieser kurzen Galerie, die keine hinlängliche Verdämmung erlaubte, mit einer Wendung rechts von 4 Fuss eine Kammer für 36 Zentner Pulver anzulegen.

Vertheidigung.
(Fig. 94.)

Die Mineure waren mit den Zweigen q und r Fig. 94 nahe an die alte Verdämmung des rückwärtigen linken Armes vom Kleeblatt gekommen, nach welchem sie sich hinzuarbeiten versuchten, um diesen Arm wieder zu gewinnen und zu benützen, als sie den preussischen Mineur arbeiten hörten, der durch die alte Verdämmung drang und gegen q anrückte. Man arbeitete ihm nun von diesem Zweig entgegen, um ohne die Palissaden zu öffnen, eine Dampfmine geben zu können, und nachdem die Verbindung mit dem vordern rechten Arm des Kleeblattes mit dem Zweig y beendet war, so wurde wieder an jenem t fortgearbeitet, um dem Trichter II in die Flanke zu kommen.

49. Nacht vom 24. zum 25. September.

Angriff.
(Fig. 94, 95, 96.)

Die Fig. 94, 95, 96 mit 36 Zentner stark geladene Mine III flog um 10 Uhr Abends auf, und erzeugte einen Trichter von ungefähr 18 Fuss Tiefe und 60 Fuss im Durchmesser, welcher nicht viel über 24 Fuss von den Palissaden entfernt war.

Die durch diese Mine verschüttete Communication vom ersten zum zweiten Trichter wurde in kurzer Zeit wieder hergestellt.

Vertheidigung.

Um den Angreifer mit einer stärkern Ladung bekämpfen zu köanen, als die W. L. von 15′ verträgt, und um ihm die Tiefe abzugewinnen, erhielten die Zweige beim Vorrücken einen Fall von 3′, so zwar dass eine W. L. von 18′ erhalten wurde.

Demungeachtet wagte man selbst bei dieser W. L. von 18′ nicht, den dennoch 13 bis 14 Fuss

entfernten feindlichen Mineur eine Dampfmine zu geben, aus Besorgniss seine eigenen Palissaden einzustürzen und den bedeckten Weg zu öffnen. Man musste daher in das Unvermeidliche sich fügen und den Feind machen lassen, was ohne noch grössere Gefahr und grösseren Nachtheil nicht zu verhindern war.

Durch das Auffliegen der stark geladenen Minen III wurden uns 2 Mineure und 4 Arbeiter vergraben und getödtet, wie auch die vordersten Minengänge zerstört. Weder der bedeckte Weg noch die Palissaden erlitten eine Beschädigung, da wegen der kurzen Verdämmung die grössere Wirkung gegen die feindlichen Verbauungen sich äusserte, wohin auch grösstentheils die Erde geworfen wurde.

§. 186.

Von dem Auffliegen des Angriffsofens III am 24. Sept. bis zum Auffliegen des Angriffsofens IV in der Nacht vom 8. zum 9. October um Mitternacht und der am letztern Tage erfolgten Uebergabe der Festung mittelst Capitulation.

Den 25. September.

Angriff.
(Fig. 95.)

Die Mineure wurden an zwei Orten in dem III. Trichter in J und L, Fig. 95, angesetzt, um die Galerie gegen den vordersten ausspringenden Winkel des Forts II zu treiben.

Vertheidigung.
(Fig. 94.)

Schon in der vergangenen Nacht nach der Sprengung des feindlichen Ofens III fingen die Mineure an den nur 15 Fuss voneinander entfernten Oefen 15, 16, Fig. 94, zu arbeiten an, da vorauszusetzen war, dass der Angreifer von dem III. Trichter aus seine weitern Angriffsgalerien zu errichten suchen werde. Gleichzeitig wurde zu demselben Zwecke von dem Zweige s der Zweig u angefangen, der bis an den Rand des Trichters vorgetrieben werden sollte; endlich wurde auch ein kleiner Zweig zum Ofen 11 aus der Capitalgalerie G hergestellt. So wurde der Trichter III nach Beendigung dieser Arbeiten mit fünf Oefen 11, 13, 14, 15 und 16 umgeben, zwischen welchen der feindliche Mineur, ohne entdeckt und mit Dampfminen bekämpft zu werden, nicht durchkommen konnte.

Da sich der feindliche Mineur im Trichter III festgesetzt hatte, so wurde ein Ausfall beschlossen, um ihn zu vertreiben, und die angefangenen Galerien zu zerstören, damit man die eigene Galerie für den äussersten Nothfall sparen könne, und nicht zu viel unterirdisches Erdreich durch die bemüssigte Sprengung der eigenen Oefen verlieren. Um den Ausfall zu begünstigen, wurde der Ofen 12 mit 390 Pfd. Pulver geladen.

50. Nacht; vom 25. zum 26. September.

Angriff.
(Fig. 95.)

Das in den Trichter gerichtete concentrirte Feuer der Belagerten fiel den Mineuren beim Einbrechen der Galerie sehr beschwerlich. Die Communication n, Fig. 95, zu beiden Galerie-Eingängen, so wie die beiden Traversen l, m wurden errichtet, um 24 Freiwillige, die allhier aufgestellt wurden, gegen das Wurfgeschoss zu decken.

Vertheidigung.

Der beschlossene Ausfall kam diese Nacht nicht zu Stande, auch wurde der Ofen 12 nicht gesprengt.

Den 26. September.

Angriff.

Die zwei eröffneten Minengänge gingen, der eine bis 7', der andere bis 8' vor.

Vertheidigung.
(Fig. 94.)

Da man den preussischen Mineur gegen die linke Seite des Ofens 11, Fig. 94, arbeiten hörte, so wurde die Vorkehrung zum Laden getroffen, und nachdem der feindliche Mineur sich nur noch 6 Fuss von diesem Ofen entfernt befand, die Ladung mit 150 Pfd. Pulver eingeführt.

51. Nacht; vom 26. zum 27. September.

Angriff.

Man war mit der einen Angriffsgalerie 15', mit der andern 11' vorgerückt, als die Vertheidiger die letzte mit einer Dampfmine einstürzten. Nach einem heftigen Bomben- und Granatenfeuer liessen sie gegen Mitternacht abermals eine Mine sprin-

gen, wodurch die Communication zum rechten Minengange eingestürzt und abgeschnitten wurde. Gleich darauf unternahm die Besatzung einen Ausfall auf den Trichter, tödtete und vertrieb die hinter der Krönung stehende Bedeckung, bemächtigte sich aller Minengänge und zerstörte sie vollends.

Nunmehr schien Alles, was bisher durch die Minen gewonnen wurde, mit einem Male verloren zu sein, denn durch die letzte Vertheidigungsmine (Nr. 12) war auch die Communication vom zweiten zum ersten Trichter verschüttet und die Trichter von den Kaiserlichen besetzt.

Vertheidigung.

(Fig. 94 u. 95.)

Alsobald nachdem die Verdämmung des Ofens 11, Fig. 94, um 9 Uhr beendiget war, liess man ihn auffliegen. Er zerstörte die linkseitige 11 Fs. lange Angriffsgalerie L, Fig. 95; da drei nach einander angekommene Ueberläufer aussagten, dass die Belagerer schon drei Minengänge von 12 bis 13 Fuss Länge hatten, so wurde ein Ausfall, der in vergangener Nacht nicht zu Stande kam, um so unverschieblicher.

Der Oberlieutenant Waldhüter, ein bewährt tapferer ungarischer Officier vom Regiment Erzherzog Ferdinand erbot sich freiwillig zu diesem gefährlichen Unternehmen, und nahm seinen Feldwebel Heybe mit 32 Freiwilligen desselben Regiments mit sich.

Vier Grenadier-Compagnien von der Reserve wurden zur Unterstützung dieses kleinen Häufchens bestimmt. Die Mineure mit Bomben und all dem versehen, was zum Verderben der feindlichen Galerie nöthig war; die Ingenieure mit den Sappeuren und freiwilligen Arbeitern bereiteten sich vor, um die feindlichen Verbauungen einzustürzen, und sich selbst in den Trichtern zu verbauen und festzusetzen; endlich wurden im bedeckten Wege einige Palissaden weggenommen und in die Brustwehre Oeffnungen geschnitten, um dadurch ausfallen zu können.

Nach Mitternacht gab das Auffliegen des mit 390 Pfd. Pulver geladenen Ofens 12 in der linken Flanke des zweiten Trichters das Zeichen zum Ausfall und verschüttete viele Feinde.

Nun springen der Oberlieutenant Waldhüter, sein Feldwebel und seine Freiwilligen in den 20 Fuss tiefen Trichter, allwo die Preussen auf den Knien mit in die Höhe gepflanzten Bajonnet und Gewehrfeuer sie empfingen; mehrere spiessten sich; demungeachtet sprangen die tapfern Ungarn in den Trichter, hauten nieder was nicht floh und Widerstand leistete, warfen den Feind mit dem Säbel in der Faust in den zweiten Trichter und mit der mittlerweile angelangten Unterstützung auch aus diesem und dem ersten Trichter bis in die dritte Parallele zurück.

Der Ingenieur, Oberstlieutenant Steinmetz, folgte mit seinen Ingenieuren, Sappeuren und Arbeitern dem Oberlieutenant Waldhüter; sie krönen den Trichter II. gegen den Feind und stellen zwei Communicationen her, die eine vom dritten zum zweiten Trichter und die andere vom dritten Trichter in den bedeckten Weg.

Mittlerweile wurden auch Auftritte im dritten Trichter gemacht und die feindlichen Verbauungen, so wie die Communication zur dritten Parallele zerstört; die Mineure stürzten die unterirdische Communication vom ersten zum zweiten Trichter, sowie die noch stehen gebliebene 15' lange Galerie ein, und jeder Versuch des Feindes, sich wieder in den Besitz der Trichter zu setzen, wurde von den tapfern Grenadieren standhaft zurückgewiesen. Erst gegen Morgen zogen sich die Truppen aus dem ersten und zweiten Trichter zurück, weil sie sich allda nicht zu behaupten vermocht hätten.

Zur Belohnung dieser so tapfern That wurde der Oberlieutenant Waldhüter zum Hauptmann und Feldwebel Heybe zum Lieutenant ernannt. (Ersterer erhielt später den Theresien-Orden.)

Den 27. September.

Angriff.

Man beabsichtigte, den Vertheidiger mit 200 Mann aus den Trichtern zu vertreiben, welche sich aber schon zurückgezogen hatten. Durch viele Anstrengung kam man mit einer Communication von der dritten Parallele in den ersten und von diesen in den zweiten Trichter zu Stande, worin man sich festsetzte, konnte aber nicht in den dritten Trichter kommen, da die Belagerten den Gang dahin verrammelt und den Rand gegen den bedeckten Weg abgestochen hatten, wodurch derselbe dermassen bis in die Tiefe eingesehen wurde, dass man ihn nicht besetzen konnte.

Vertheidigung.

Wegen der zu steilen Abdachung des dritten Trichters war es nicht möglich, die Communication mit ihm von dem bedeckten Weg dergestalt herzurichten, dass man gedeckt hin und her gehen konnte; auch würden die Feinde all ihr Wurfgeschütz dahin gerichtet und einen grossen Menschenverlust unserer Seits herbeigeführt haben; daher entschloss man sich, ihn um 10 Uhr Vormittags zu verlassen, die in dem bedeckten Weg gemachte Oeffnung zu schliessen und die Palissaden wieder zu setzen, indem vorher der Trichter glacisartig abgegraben wurde, damit er vollkommen eingesehen und mit Flinten vertheidigt werden konnte.

52. Nacht vom 27. zum 28. September, und bis zum 28. September Abends.

Angriff.
(Fig. 93.)

Um den Minenangriff besser unterstützen zu können, wurde Fig. 93 die dritte Parallele am linken Flügel von d nach f verlängert.

Der Versuch, die Verrammlung von dem zweiten zum dritten Trichter wegzuräumen, und die Communication wiederherzustellen, musste wegen des mörderischen Feuers mit Wurfgeschoss wieder aufgegeben werden.

Vertheidigung.
(Fig. 94.)

Um den Angreifer annoch aufhalten zu können, wenn auch schon durch die Wirkung der eigenen Minen die vorliegenden Minengänge verloren gegangen sind, fing man Fig. 94 von p aus der Capitalgalerie G, und von dem rückwärtigen linken Arm des Kleeblattes der Gabelgalerie bei Q, mit zwei Zweigen einander entgegen zu arbeiten an.

Die zwei ersten den Preussen überlassenen Trichter wurden heftig mit Bomben und Steinen beworfen, um dem Mineur die Arbeit zu erschweren.

53. Nacht vom 28. zum 29. September und bis zum 29. September Abends.

Angriff.
(Fig. 94, 95.)

Der Mineur wurde im zweiten Trichter bei 0, Fig. 94, 95, 9′ tief unter dem Erdhorizont angesetzt, um unter dem dritten Trichter wegzugehen, allwo er am 29. bis 14 Fuss vorgerückt war.

Vertheidigung.
(Fig. 94.)

Da die preussischen Mineure nicht gehört wurden, so benützte man die Zeit, um Fig. 94 die angefangenen Zweige bei p und q zu verbinden, und fing die Zweige w und x unter einer W. L. von 15 Fuss an.

Von der 54. Nacht vom 29. zum 30. September bis zum 5. October Abends.

Angriff. (Fig. 94.)

Der Mineur war am 30. September 23 Fuss, am 1. October 35, und in der darauf folgenden 56. Nacht bis 37′ mit der Galerie von O Fig. 94 so tief wie möglich vorgerückt. Am 3. Oct. kam die Galerie bis auf 60 Fuss Länge. Man benutzte den Trichter, welchen die Mine 12 des Vertheidigers erzeugte, um sich darin zu verbauen und eine Bedeckung aufzustellen.

Die Galerie O war am 4. October bis 65 Fuss vorgerückt, als sie Abends eine Dampfmine erhielt, die ihr aber, da sie tiefer lag wie diese, keinen Schaden verursachte; jedoch wurde der Mineur durch den Dampf, der in die Galerie drang, ohnmächtig, was die Arbeit bis zur folgenden Nacht verzögerte.

Vertheidigung.
(Fig. 94.)

Obwohl der preussische Mineur noch nicht gehört wurde, so folgerte man dennoch aus der vielen Erde, die der Angreifer rückwärts warf, dass der Mineur gegen die rechte Seite der Capitallinie des Forts II arbeite; um so aufmerksamer war man allda, und ging ihm mit dem Zweig y Fig. 94 entgegen, wodurch der zweite Trichter in die Flanke genommen werden konnte.

Auf die Aussage einiger Ueberläufer: dass die preussischen Mineure an der linken Seite der Capitale fortarbeiten, wurde in der Nacht vom 2. zum 3. October der Ofen 13 zu laden angefangen und aufmerksam gehorcht, und, weil in dem Zweig v die Lichter erloschen und die Arbeit allda eingestellt werden musste, so setzte man den Mineur bei k an, um den feindlichen Mineur in die Luft zu werfen, wenn er sich in dem Trichter einer Mine

festsetzen wollte, die man nach Umständen zwischen d und g zu geben beabsichtigte.

Am 4. October bemerkte man den preussischen Mineur etwas vorne und rechts vom Ofen 13, in der vermuthlichen Entfernung von 10 Fuss. Die Mineure beobachteten ihn, um eine schwache Dampfmine anzubringen, da man ihn aber um halb 1 Uhr nicht mehr hörte, so waren sie der Meinung, er lade.

Aus Besorgniss, dass der feindliche Mineur ihnen zuvorkomme, brachten sie den Ofen 13 mit 100 Pfund Pulver zu Stande, der um 6 Uhr Abends aufflog. Allein, da der Dampf durch den zweiten Trichter herausdrang, so war es zweifelhaft, ob die feindliche Galerie beschädigt sei, und war vielmehr des Dafürhaltens, dass wir viel weiter von dieser Galerie entfernt sind, als die Mineure vermutheten. Leztere horchten daher auf dieser Seite der Capitale um so aufmerksamer, als die Feinde am 5. October noch immer viele Erde aus ihrer Verbauung am Fusse des Glacis, welche doch im guten Stande war, brachten.

60. Nacht vom 5. zum 6. October und bis 6. October Abends.

Angriff. (Fig. 94, 95.)

Die Angriffsgalerie O, Fig. 94, 95, war am 6. Oct. 87 Fuss in grosser Tiefe vorgerückt, und links derselben eine Communication zu dem künftigen Trichter vorbereitet.

Vertheidigung.

In allen Minengängen, die den dritten Trichter umgaben, hörte man am 5. Abends den preussischen Mineur arbeiten; da er aber noch sehr entfernt war, so konnte er nur aufmerksam beobachtet werden, und — indem der Mineur nur 11 Fuss von der Verdämmung des am 4. gesprengten Ofens 13 ausdämmen konnte, so liess man von da an mit Wendungen einen Zweig ausbrechen, um in die rechte Flanke des Trichters eine Mine springen lassen zu können.

61. und 62. Nacht vom 6. bis zum 8. October Abends.

Angriff.

Man zog 200 Freiwillige mit 2 Hauptleuten, 6 Ober- und 10 Unterofficiere zusammen, um nach aufgeflogener Mine den Trichter und wo möglich auch den bedeckten Weg besetzen zu können.

Am 7. Nachmittags liessen die Belagerten eine Mine springen, die aber, da die Angriffsgalerie viel tiefer wie diese Mine lag, nicht den mindesten Schaden verursachte.

Vertheidigung. (Fig. 94.)

Vom 6. zum 7. Nachts brachen die, Fig 94, Mineure von u gegen l aus, um den Zweig u mit dem linken rückwärtigen Arm des Kleeblattes zu verbinden, und Meister der rechten Flanke des dritten Trichters zu bleiben.

Den 7. October hörte man den preussischen Mineur gegen das Ende der Galerie u anrücken. Unverzüglich wurde der Ofen 14 mit 60 Pfund Pulver geladen, verdämmt, und um 3 Uhr Nachmittags gezündet. Dampf und Wirkung gingen in den Trichter. — Der Feind hatte die Tiefe gewonnen! — und da man den feindlichen Mineur Abends an der nämlichen Stelle arbeiten hörte, so erhielt man die Ueberzeugung, dass seine Galerie unbeschädiget geblieben sei.

Eben so wenig wirkte der um Mitternacht vom 7. zum 8. October mit 40 Pfund Pulver gesprengte Ofen 15, weil der Angreifer um mehr als 12 Fuss tiefer wie die Minengänge des Vertheidigers war.

Endlich als letztes Mittel senkte man den Ofen 16 um 4 bis 5 Fuss, konnte aber, um die Palissaden nicht selbst einzustürzen, nur 60 Pfd. Pulver Ladung bestimmen; man durfte daher, um von diesem Ofen eine Wirkung zu erwarten, ihn nicht früher spielen lassen, bis der feindliche Mineur ganz und gar unter ihn gekommen sein würde, denn es war vorauszusehen, dass, wenn dieser Ofen 16 nicht glückte, der Angreifer die folgende Nacht die Palissaden in die Luft werfen würde.

Den 8. October.

Angriff.

Was die angestrengteste Arbeit und Tapferkeit nicht vermochte, bewirkte an diesem Tage ein Zufall.

Um 1 Uhr Nachmittags erhob sich eine dichte Staubwolke hinter dem Fort II. Ueberläufer sagten aus, dass das Pulvermagazin rechts der Casemate in der Kehle aufgeflogen sei.

Um die Bestürzung der Garnison zu vermehren, glaubte man mit der Sprengung der vierten Mine nicht mehr warten zu müssen. Die Galerie 96 Fuss lang, die Kammer 24 Fuss tief, wurde mit 50 Zentner Pulver in Säcken geladen, ohne erst einen Kasten herzustellen.

Vertheidigung. (Fig. 94.)

Da der preussische Mineur um 11 Uhr unter den Ofen 16 gekommen, so wurde derselbe mit 60 Pfd. Pulver geladen, verdämmt und um 2 Uhr gezündet. Abermals ging der Dampf zum Trichter heraus, und abermals war die Dampfmine misslungen. Es blieb nun kein Mittel, als den Zweig p aufs schnellste und in die möglichste Tiefe zu verlängern; allein die Belagerer liessen keine Zeit hierzu.

Es war nicht mehr möglich die Mine des Angreifers zu hindern; man musste nur suchen, denselben nach der Sprengung in dem Trichter aufzuhalten. Zu dem Ende wurde der Ofen 17 angelegt, mit 400 Pfd. Pulver geladen, um ihn in dem Rücken des Trichters spielen zu lassen und einen Ausfall dahin zu begünstigen, wenn der Feind sich allda verbaut und den Mineur angesetzt haben würde. — Anders wollte es das Schicksal!

Nachmittags um 1 Uhr fiel eine Haubitzgranate auf die Balken der Communication des Forts mit der Casemate der Kehle und von da in das Pulvermagazin, worin 11 Zentner Pulver zum Gebrauch der Mineure aufbewahrt lagen. Alles: Magazine, Casemate und Kehle flogen mitsammen in die Luft, und bildeten eine Auffahrt, worüber ein ganzes Bataillon in Fronte einmarschiren konnte. Zwei Grenadier-Compagnien mit dem würdigen Major von Berthold, ihren und mehreren anderen Officieren, nebst 200 Mann kamen dabei ums Leben. Hätte der Feind dieses unglückliche Ereigniss benützt und alsobald einen Sturm unternommen, so wäre bei der Bestürzung der Truppen, die bisher mit der Gefahr nur Scherz trieben, für die Festung das Schlimmste zu besorgen gewesen.

Allein diese Gefahr ging vorüber, und die tapfere Garnison konnte sich bei einem Feinde, der hingebende Tapferkeit anerkannte, auch noch eine ehrenvolle Capitulation erkämpfen.

63. und letzte Nacht; vom 8. zum 9. October

Angriff.
(Fig. 94, 95, 96.)

Um Mitternacht liess man, Fig. 94, 95, 96, die mit 50 Zentner Pulver geladene und auf 48 Fuss verdämmte Mine IV unter der W. L. von 24' auffliegen, die einen Trichter von ungefähr 72 Fuss im Durchmesser erzeugte. Der Vorsprung des bedeckten Weges wurde eingestürzt und die Erde bis auf die Brusstwehre des Walles geworfen, jedoch die Escarpe der Enveloppe nicht beschädiget.

Nachdem die Mine gesprungen, drangen die Tags vorher zum Sturme bestimmten Freiwilligen in den Trichter und in den bedeckten Weg. Allein da die Vertheidiger in demselben links und rechts Traversen von Schanzkörben gemacht hatten, die sie lebhaft vertheidigten, wodurch der Belagerer viele Leute verlor, so zog letzterer sich wieder in den Trichter zurück.

Die durch die aufgeflogene Mine IV verschütteten Communicationen wurden wieder in Stand gesetzt, auch einige Schanzkörbe in dem Trichter als Querwälle aufgestellt, die aber zu nichts dienten, da sie von der Enveloppe von oben und von der Flesche XIV im Rücken eingesehen wurden.

Vertheidigung.

Man traf alle Anstalten gegen einen Sturm, der nach dem Auffliegen der feindlichen Mine unbezweifelt zu erwarten war, bereitete die Truppen darauf vor, und gab der im bedeckten Weg am ausspringenden Winkel stehenden Mannschaft den Befehl, dass: wie sie bemerkten, dass der Feind das kleine Gewehrfeuer einstelle und sich zurückziehe, sie sich ebenfalls zurückzuziehen hätten, um nicht durch die Mine vergraben zu werden; nachdem aber die Mine gesprungen, sollten sie mit den dazu bestimmten Truppen vereiniget dahin vorrücken, wo es die Umstände erfordern würden. Die gegen Mitternacht aufgeflogene Mine hatte die Palissaden über den Haufen geworfen und die Escarpemauer der Enveloppe bis an die Gürtellinie mit Erde bedeckt, die eine bequeme Auffahrt bildete. Durch die unterirdische Wirkung dieser Mine wurden nicht nur alle Minengänge zwischen w, v und T eingestürzt, sondern auch das Ge-

wölb der linken Gabelgalerie M der ganzen Länge nach gespalten.

So wie der von dem Angreifer unternommene erste Sturm abgeschlagen und der bedeckte Weg wieder erobert wurde, eilte der Ingenieur-Oberstlieutenant von Steinmetz herbei, und liess sogleich die Palissaden und den bedeckten Weg, so weit es möglich war, wiederherstellen, ordnete Abschnitte an, und traf solche Vorkehrungen, um einem neuen Sturm begegnen zu können; und — nachdem die Feinde noch zweimal mit einigen hundert Mann unter Begünstigung eines heftigen Feuers zu stürmen versuchten, aber aus dem bedeckten Weg bis in den zweiten Trichter zurückgeworfen wurden, kam endlich den 8. October eine ehrenvolle Capitulation zu Stande.

Die Garnison rückte mit klingendem Spiele und allen Ehrenzeichen aus, und streckte als kriegsgefangen auf dem Glacis das Gewehr. Die Officiere und Unterofficiere behielten ihr Seitengewehr, ihr Eigenthum u. s. f.

Schlussfolgerungen aus dem angeführten Minenkrieg von Schweidnitz im Jahre 1762.

Für den Angriff.

§. 187.

Gute Beispiele zeigen den Weg, um ihn bei ähnlichen Gelegenheiten einzuschlagen; Fehler denjenigen, welcher zu vermeiden ist; aus beiden kann man lernen und Nutzen schöpfen, daher wird es nothwendig und gerechtfertiget, sowohl die einen als die andern ungeschminkt und unparteiisch anzuführen.

§. 188. (Fig. 93.)

Wie Tielke anführt, so hatte der die Belagerung leitende preussische Ingenieur-Major Le Febure keinen Plan von der Festung Schweidnitz, also um so wahrscheinlicher auch nicht von den Minen, was unbedingt zugegeben werden kann, denn er dürfte sich sonst schwerlich bewogen gefunden haben, die stärkeste und minirte Seite des Forts II. Fig. 93 anzugreifen, vielmehr den Angriff auf die nicht minirte Flesche XIV und die Courtine IX gerichtet haben, um zu dem ebenfalls nicht minirten linken Flügel des Forts II. zu gelangen.

Man müsste nur annehmen, dass derselbe den stark geladenen Minen, die noch keine Anwendung in feindlicher Gelegenheit fanden, einen grössern Werth beilegte, als sie gegen eine gut geführte Vertheidigung wirklich haben.

Wenn es nun auch nicht thunlich gewesen, sich die nöthigen Auskünfte über die vorhandenen Minengalerien zu erwerben, so lag es doch in der Möglichkeit die Entfernung des bedeckten Weges von der dritten Parallele noch vor dem Beginn des unterirdischen Krieges genau zu ermitteln, um darnach die Massregeln zur Errichtung der Angriffsgalerie und deren Einbruch nehmen zu können. — Hieraus folgt:

1. Der Belagerer hat den Angriff gegen diejenige Seite derselben zu führen, wo er den Vertheidigungsminen ausweichen kann, oder wo bei dem unterirdischen sich ihm die mindesten Schwierigkeiten entgegen stellen.
2. Sind die Entfernungen der wichtigeren Punkte der angegriffenen Werke und des bedeckten Weges von den eigenen Angriffswerken gleich Anfangs der Belagerung und in deren Fortsetzung durch Ingenieur-Offiziere möglichst genau aufzunehmen und in den Belagerungsplan einzutragen.

§. 189.

Ist der Angreifer im Besitze eines verlässlichen Planes der Vertheidigungsgalerie und kennt deren Beschaffenheit, so wird er berechnen, wie weit der Vertheidiger seine Horchgalerien bis zur Ankunft der Belagerungsarbeiten in der Nähe derselben, verlängert haben kann, um weder in den Bereich der Vertheidigungs-Oefen zu kommen, noch die Angriffsgalerie in einer zu weiten Entfernung einzubrechen.

Dem zufolge wird die Anlage des ersten stark geladenen Ofens in vorhinein dergestalt angenommen, dass er unter, und wenn nicht möglich, mindestens in gleicher Tiefe mit den Vertheidigungs-

Oefen und mindestens $1^3/_4$ W. L. derselben entfernt zu liegen kommt.

Liegt es aber nicht in der Möglichkeit, sich einen verlässlichen Plan oder die nothwendige Auskunft über die Vertheidigungsgalerien zu erwerben, so hängt es dann nur von der scharfsinnigen Beurtheilung der Umstände und dem Takte des die Belagerung leitenden Genie-Directors ab, den Einbruch der Angriffsgalerie zu bestimmen.

So würden sich die Preussen mindestens den Ofen I ersparen haben können, wenn sie in der Kenntniss der Vertheidigungsgalerien gewesen wären.

§. 190. (Fig. 97, 98.)

Gumpertz und Lebrun legten die dritte Parallele 24 Klafter von den nächsten 24 Fuss tief angenommenen Oefen des Vertheidigers an, von wo aus sie bis 16 Klafter mit ihrer Galerie vorgehen und in eben derselben Tiefe von 24' (da sie ihrer Voraussetzung nach, wegen des Wassers nicht tiefer gehen können) stark geladene Oefen von der vierfachen W. L. zum Durchmesser errichten.

Setzt man Fig. 97, 98 die Sapptiefe = 4', den Vorplatz vor dem Einbruch ebenfalls 4', zusammen 8' tief, so erübrigen noch 16 Fuss, um die Tiefe des Ofens von 24 Fuss zu erreichen. Die Galerie muss daher bei 16 Klafter Länge 1 Fuss auf die Klafter Fall erhalten.

Der Fall von 1' auf die Klafter dürfte bei einer Angriffsgalerie wohl als der grösste, den man geben soll, angesehen werden, und nur besondere Umstände eine Ausnahme gestatten. Hindern aber Umstände eine hinlänglich lange Galerie mit einem gemässen Fall auszuarbeiten, so muss man sich der Brunnen bedienen, welche zwar die Vortheile gewähren, dass man sich gleich Anfangs auf die nöthige Tiefe absenken kann, um von deren Sohle mit horizontalen oder wenig fallenden Galerien zur Anlage der in einer grössern Tiefe beabsichtigten Oefen zu gelangen, und dass die Angriffsgalerie bei ihrer Tiefe gegen die Bombenwürfe geschützt ist; hingegen auch mehrere Nachtheile haben, und zwar:

1. Ist die Erde mittelst eines Haspels, oder bei geringer Tiefe mit Händen zu ziehen beschwerlicher und mit mehr Zeitverlust verbunden, als sie ohne Aufenthalt, wenn auch mit einer mässigen Steigung aus der Galerie zu bringen.
2. Sind die Brunnen in der Nähe der Vertheidigungsminen angelegt, so bieten sie diesen die Flanke und können schon in grösserer Entfernung eingedrückt werden.
3. Die Zeit, welche man zur Abteufung des Brunnens bedarf, ist verloren, indem man nicht vorwärts kam, während in derselben Zeit die Galerie auf ungefähr der Brunnentiefe vorgeschritten wäre.
4. Bei einem Ausfalle, oder selbst bei dem mindesten, wenn auch falschen Allarm, wird nicht zu vermeiden sein, dass die Mineure und Arbeiter zum Brunnen laufen und sich zu retten suchen, um nicht erstickt oder vergraben zu werden, wodurch die Arbeit oftmals unterbrochen und verzögert wird.
5. Endlich und hauptsächlich leiden die Galerien aus Brunnen nur zu bald und viel geschwinder, wie die vom Tage aus, mittelst Einschnitten geführte Galerien, Mangel an athembarer Luft. — Wenn nun auch diesem Luftmangel durch Ventilation abgeholfen werden kann, so wird er dennoch eine unwillkommene Verzögerung der Arbeit veranlassen.

Diesem nach ist der unterirdische Angriff mit Galerien von der Sohle der Brunnen geführt, nur dann anzuwenden, wenn die Umstände es nicht gestatten, mittelst Einschnitte und Galerien die nöthige Tiefe der Angriffsöfen zu erreichen.

§. 191. (Fig. 97, 98.)

Macht man, Fig. 97, 98 sowohl die Sappsohle a als den Vorplatz a' zum Einschnitt (oder Einbruch) A, 4' tief, so wird die Sohle und jene des Einschnittes 8' tief unter der Erdoberfläche liegen.

Zieht man die innere Galeriehöhe bis an die Decke mit 4' 6'' durch Sappkörbe und Faschinen, zusammen 8', gibt man der Galerie, wenigstens im Anfange, den Fall von 1' auf 1°, so wird die Decke der Galerie bei b am Ende der 3° dicken Brustwehre um b c, oder 6' 6'' unter der Oberfläche des Erdreichs liegen, mithin gegen Wurfkörper gesichert sein.

Mindestens der Vorplatz und der Einschnitt sind möglichst gegen die Wurfkörper mittelst einer Deckblendung, und wenn es nothwendig, auch gegen das Flankenfeuer mit Querwällen zu schützen.

Auf welche Art und Weise diese Blendung, so wie der Eingang zum Einschnitt mittelst Stufen oder einer Abfahrt errichtet werden kann, zeigen die Figuren 97 und 98, ohne eine weitere Erklärung nothwendig zu haben.

§. 192. (Fig. 93, 95.)

Um den Nachtheilen auszuweichen, welche dem unterirdischen Angriff mit Galerien von der Sohle der Brunnen ankleben, wird es oft vortheilhafter sein, den Einbruch der Angriffsgalerien rückwärts der dritten Parallele anzulegen, wenn es anders der möglichst tief gehaltene Einbruch zu der nicht über 1 Fuss auf die Klafter fallenden Galerie erlaubt, derselben noch eine gegen die Bomben hinlängliche Erdbedeckung bei der Sappsohle der dritten Parallele, unter welcher die Galerie durchgeht, zu belassen; hierdurch wird die Galerie besser gegen Ausfälle geschützt, als wenn man den Eingang zu ihr in der dritten Parallele selbst oder gar vorwärts derselben, wie bei Schweidnitz, errichtet. Die Erfahrung zeigte nur zu bald das Nachtheilige dieses Vorgangs.

Durch den am 27. zum 28. August von der Besatzung unternommenen, obgleich zurückgeschlagenen Ausfall, hätten die Preussen sich veranlasst finden sollen, gegen ein solches wiederholtes Ereigniss vorzusehen, mithin den Eingang der Galerie decken, die Verbauung Fig. 93, 95 gleich Anfangs von a nach c errichten, und weiterhin auf die Anhöhe ausdehnen sollen, um sie mit hinlänglichen Truppen besetzen zu können. Durch Ausserachtlassung dieser Massregeln wurde die geringe Bedeckung durch den Ausfall in der Nacht vom 28. zum 29. August überwältiget, und die angeführten übeln Folgen herbeigeführt.

Daher soll der Einbruch zur Angriffsgalerie erst dann beginnen, wenn zu dessen Schutze bereits eine geräumige Verbauung hergestellt ist, die eine dem Ausfalle der Belagerten angemessene Besatzung aufzunehmen vermag.

§. 193. (Fig. 93.)

Als der Angriff der Preussen auf das Jauernicker Fort II und die nebenliegende Flesche XIV, Fig. 93, ausgesprochen war, vereinigten die Vertheidiger sämmtliche Mineure und Arbeiter allda, wodurch sie den so kräftigen Widerstand zu leisten vermochten. Dieser Vortheil wäre den Vertheidigern entgangen, wenn die Preussen mehrere wenn auch nur falsche Angriffe unternommen hätten; denn sobald sie Miene machten, die Flesche XIV unterirdisch anzugreifen, mussten die Vertheidiger ebenfalls zur Errichtung von Brunnen und Galerien schreiten.

Der Angreifer hat demnach mehrere Angriffsgalerien gegen die Angriffswerke aus verschiedenen voneinander entfernten Punkten vorzutreiben, um die Aufmerksamkeit und die Kräfte des Vertheidigers, die bemessen sind, zu theilen.

§. 194. (Fig. 94.)

Der preussische Mineur stiess in der 35. Nacht auf die Verdämmung der gesprengten Dampfmine 2, Fig. 94, und suchte dieselbe auszudämmen, ungeachtet er voraussetzen konnte, dass der österreichische Mineur wieder in seine Galerie zurückgekehrt sei und ihn entdecken musste. Nachdem er mit Flintenschüssen verjagt wurde, legten die Vertheidiger alsobald eine Dampfmine an, die sie schon in $1\frac{1}{2}$ Stunde zünden konnten, und welche die bereits 60′ vorgetriebene Angriffsgalerie dergestalt zerstörte, dass eine neue angefangen werden musste.

Würden die preussischen Mineure, wie sie an die Verdämmung gelangten, anstatt diese auszudämmen, eine Dampfmine in grösster Stille angelegt und schleunigst verdämmt haben, so wäre die Angriffsgalerie verschont geblieben, dafür die Vertheidigungsgalerie h 2 eingestürzt und die dort befindlichen Mineure vergraben worden.

Daraus folgt:

Dass der Angreifer in Fällen, wo dringende Gefahr auf Verzug haftet, unverzüglich eine Dampfmine anzulegen, und seine Galerie in so weit zu verdämmen hat, als es thunlich ist und die Zeit es erlaubt. Er muss daher, wie er beurtheilet, dass der Vertheidiger ladet oder seine Verdämmung beginnt, die er seiner Galerien wegen nicht unterlassen oder vermindern kann, seine Dampfmine zünden.

§. 195. (Fig. 93, 94, 95.)

Aber auch nur Fälle, wie einer der eben angegeben ist, können den Angreifer bestimmen, Dampfminen zur Rettung aus der augenblicklichen Gefahr anzuwenden; denn mit dem Kampfe der Dampfminen mit Dampfminen würde der Angreifer keine grossen Fortschritte machen, da er seine überlegene Waffe, die stark geladenen weiter greifenden Minen, aus der Hand gäbe und sich auf gleiche Waffe mit dem Vertheidiger beschränkte, wobei er beinahe immer im Nachtheil sein würde, da ihn der Vertheidiger ruhig und stille in seiner vorbereiteten Galerie erhorchen und abwarten kann.

Ist der Angreifer in jene Nähe gekommen, in welcher er den Vertheidiger mit einer Ladung bekämpfen kann, die seine eigene Galerie nicht wesentlich beschädiget, wohl aber die Angriffsgalerie einstürzt, so wird er nun in diesem günstigen abgewarteten Zeitpunkte seine Oefen zünden. Wirklich wurden den Preussen auch vier Galerien, die sie aus dem zweiten Trichter vorzutreiben suchten, nacheinander eingestürzt. Zwar befahl der König in diesem Bedrängniss dem Vertheidiger ebenfalls mit Dampfminen zu begegnen, welche die Aufmerksamkeit des Vertheidigers auf sich zu ziehen hätten, und unter ihrem Schutz eine andere tiefere Galerie vorzutreiben; allein auch diese höhere Galerie wurde eingeworfen und hatte keinen Einfluss auf das Vorrücken der tieferen; mithin kamen die Belagerer im ganzen Laufe der Belagerung gar nicht dazu, Dampfminen anzulegen. Erst die sechste tiefere rechte Galerie J konnte bis zu einer Tiefe von 18′ und zu einer Länge von 20′ gelangen, die für eine stark geladene Mine eine nur unvollkommene Verdämmung zuliess.

Aber auch die Galerie J liess der König von Preussen selbst dann noch, als die kaiserlichen Mineure auf beiden Seiten gehört wurden, nicht mehr mit einer Dampfmine, sondern mit einer stark geladenen Mine III von 36 Zentner Pulver laden und auffliegen. Der König beurtheilte mit richtigem Tacte, dass eine starke Pulverladung, wenn auch mit unvollständiger Verdämmung, viel mehr wirken müsse, wie eine schwächere mit normaler Verdämmung, dass die Einführung einer grössern Pulvermenge viel weniger Zeit bedarf als die volle normale Verdämmung, und endlich: dass die bei der verminderten Verdämmung zerstörten oder beschädigten oberirdischen Angriffswerke viel geschwinder wieder hergestellt oder ausgebessert werden können, als eine neue Galerie betrieben werden kann.

Ungeachtet des guten Erfolges, welche die tiefer liegende Angriffsgalerie mit dem Ofen III hatte, versuchten die Angreifer dennoch, aus diesem Trichter III wieder ihre Galerien vorzutreiben, obgleich es augenfällig war, dass sie bei der Nähe der Vertheidigungsgalerien ohne Brunnen mit fallenden Galerien die nöthige Tiefe nicht erreichen, noch bei der mindern Entfernung des Trichters vom bedeckten Wege als jener vom Trichter zu den rückwärtigen Verbauungen nicht behaupten konnten.

Erst dann, als die im dritten Trichter eingebrochenen Angriffsgalerien nacheinander eingestürzt wurden, und bei einem Ausfalle die Vertheidiger diesen Trichter dergestalt hergerichtet hatten, dass er vom bedeckten Wege aus eingesehen wurde, mussten die Preussen nothgedrungen sich entschliessen, aus dem zweiten Trichter unter dem dritten Trichter hindurch ihre fallende Galerie zu treiben. Durch diese Massregel erst gewannen sie die Tiefe unter den Vertheidigungsgalerien, und nun konnte, ungeachtet der Gegenmassregeln des Vertheidigers, das Fortschreiten der Angriffsgalerie und die Anlage des Ofens IV nicht mehr verhindert werden.

Hieraus folgt:

1. Der Angreifer soll Dampfminen nur in höchster Noth, wo Gefahr auf Verzug haftet, in jedem andern Falle aber stark geladene Minen anwenden, die ihm nicht nur ein Uebergewicht über jene des Vertheidigers geben, sondern auch eine grössere unterirdische Zerstörungssphäre bewirken, in welcher er seine neuen Angriffsgalerien, weniger belästiget, forttreiben kann.
2. Die stark geladenen Minen sind auch dann noch anzuwenden, wenn gleich die Galerie noch nicht ihre gehörige Länge zur normalmässigen Verdämmung erreicht hat, mithin im Verhältniss der starken Pulverladung nur eine verminderte Verdämmung erhalten kann.

Bayerische Staatsbibliothek München

In wie ferne ganz unverdämmte stark geladene Minen anzulegen räthlich wird, kommt späterhin des Ausführlichen zur Sprache.

3. Der Angreifer hat seine Galerie dergestalt zu führen, dass er, sei es aus Brunnen oder mit fallenden Galerien, in grössern Entfernungen eingebrochen, unter die Vertheidigungsgalerien gelange.

4. Ist dieser Vorgang nicht ausführbar, so hat der Angreifer seine Galerien nur in so weit vorzutreiben, als ihn die Vertheidigungsöfen mit Wahrscheinlichkeit seine eigene Galerie nicht — wohl aber seine stark geladenen Oefen die Vertheidigungsgalerien — noch zu erreichen vermögen.

Diese Massregel ist zwar leichter zu geben, als auszuführen, daher man sich auch nur auf die Wahrscheinlichkeit bezog; jedoch wird eine genaue Erwägung der Umstände und Anzeichen und ein richtiger Tact den Mineur nicht leicht Fehlgriffe machen lassen.

5. Sind die Trichter dermassen vorwärts liegend, dass der Vertheidiger denselben näher ist wie die nächstrückliegende Verbauung des Angreifers, so müssen ihre Flanken nicht nur gegen die Oefen des Vertheidigers gesichert sein, sondern auch durch dergestalt ausgedehnte Verbauungen gedeckt werden, dass die darin aufgestellte Besatzung den Ausfällen des Vertheidigers zu widerstehen vermag.

Diesem zufolge hätten die Preussen, Fig. 93, schon aus dem ersten Trichter zwei Halbparallelen o p und q r errichten und späterhin mit dem zweiten Trichter verbinden können, indem sie allda noch ausserhalb des Bereiches der Vertheidigungsminen waren; da ihnen aber wahrscheinlich die Anlage derselben nicht bekannt war, so mussten sie, Fig. 94, rechts und links Seitengalerien zur Anlage der Oefen V und VI errichten, deren gekrönte und verbaute Trichter nicht allein die Flanke des Trichters I gedeckt, sondern auch eine grössere Besatzung und eine nähere, wie in der Verbauung a c, Fig. 93, 95, hätten aufnehmen können.

Die Oefen V, VI haben jederzeit eine starke Ladung nothwendig, um einen grössern Trichter zu erhalten; doch wird es nicht immer nothwendig sein, die Pulverladungen dieser Oefen eben so stark zu geben, wie jene zum Ofen der Hauptgalerie, welches sich erst nach dem Verhältniss bestimmt, ob man mehr Pulver oder mehr Zeit aufwenden kann.

Hat man Ursache, mit dem Pulver hauszuhalten, so dürften auch Trichter zu Halbmessern von $1\frac{1}{2}$ bis 2 W. L. genügen und, Fig. 94, mit geringeren Ladungen und etwas mehr Zeit ungefähr derselbe Zweck erreicht werden.

Für die Vertheidigung.

§. 196. (Fig. 99, 100. Taf. VII.)

Als an dem Angriff des Jauerniker Forts II nicht mehr zu zweifeln war, verfügte der Vertheidiger jene Massregeln, die bereits bei der 16. Nacht u. s. f. angeführt sind, und nach welchen folgende Normen festgestellt werden.

1. Wie die Angriffsseite bekannt ist, so hat der Vertheidiger alle disponiblen Mineure und Arbeiter dahin zu vereinigen, das zum ersten Bedarf nothwendige Pulver in die Handmagazine, das Arbeitszeug zur Ausarbeitung der neuen Zweige, das Verzugsgehölze und jenes zur Verdämmung in der Nähe unterzubringen; ferner sowohl die aus den neu auszuarbeitenden Zweigen als auch in Depothaufen vorhandene Erde, in so weit als sie voraussichtlich zur Verdämmung nothwendig wird, in die leeren Säcke zu füllen, an einem trocknen Orte, und damit sie gleich bei der Hand sind, ebenfalls in der Nähe zu hinterlegen.

2. Sind die Horchgalerien gegen das Feld hin zu verlängern, damit der Belagerer den unterirdischen Krieg von weiterer Ferne anzufangen bemüssiget ist, und der Vertheidiger von seinen Arbeiten früher in Kenntniss gelangt. Eben so sind Seitenzweige rechts und links dergestalt

auszuführen, dass die an ihrer Spitze angelegten Oefen die eigenen Galerien nicht beschädigen, den feindlichen aber bei ihrem Vordringen den Weg abschneiden.

3. Ebenfalls sind Zweige nach aussen aus der Enveloppe-Galerie zu treiben, und wenn keine Enveloppe-Galerien vorhanden, sie durch Quergalerien zu ersetzen, um die so nothwendige Gemeinschaft und den Luftzug unter den Galerien zu erhalten.

Hierbei kann man ungeachtet der Nachtheile, welche der Enveloppegalerie beigemessen sind, nicht umhin zu bemerken, dass es nicht die Enveloppegalerie an und für sich ist, welche die feindlichen Galerien und Oefen zu bekämpfen hat, sondern, wie bereits bemerkt wurde, die aus ihr entspringenden Horchgalerien und Zweige, welche ihrer Lage nach wohl ohnehin den feindlichen Angriffsöfen in den meisten Fällen die Spitze bieten. Die Enveloppegalerie hat, ob auch die Flanke den feindlichen Oefen bietend, ihrem Zwecke entsprochen, wenn sie die vorliegenden Horchgalerien und ihre Zweige befähiget, den unterirdischen Angriff mit Kraft zu bekämpfen, und die so nothwendige Communication und den Luftzug erhalten hat; immerhin mag sie nach erfüllter Pflicht eingestürzt werden.

Ob nun die Enveloppegalerie beinahe gleichlaufend mit der Contrescarpegalerie, oder unter Winkel geführt wird, die den Angriffsöfen die Stirne bieten sollen, ist von geringer Erheblichkeit, wenigstens nicht von dem ausgesprochenen Nutzen, welchen man letztern beizulegen glaubte. Es hängt nicht sowohl von der Richtung, als vielmehr davon ab, ob die mit der Contrescarpe gleichlaufende Enveloppegalerie im Vergleich der in Winkeln geführten mehr oder minder vorgeschoben, mithin früher oder später von dem Angriffsofen erreicht und eingestürzt wird.

Setzt man z. B. die mit der Contrescarpe gleichlaufende Enveloppegalerie a a wäre nach Fig. 100, und die beinahe unter rechten Winkeln gebrochene Enveloppegalerie nach d, e, f, g, Fig. 99 geführt, so wird eine nach Ueberwältigung der Horchgalerien und ihrer Zweige bis M vorgedrungene Angriffsgalerie L M durch den Ofen M, welcher die Enveloppegalerie a a ergreift und in die Flanke nimmt, eben so auch die Winkel-Enveloppe d, c, f, und zwar in einer noch grössern Ausdehnung in beide Flanken d e und e f nehmen und einstürzen.

Die Bekämpfung der Angriffsgalerie L, M, bis sie an die Stelle des Ofens M gelangt, ist in beiden Fällen dieselbe; in beiden Anordnungen bieten die Horchgalerien und die aus ihnen geführten Zweige den feindlichen Oefen die Stirne. Die aber nicht zu verkennenden Vortheile der mit der Contrescarpe gleichlaufenden Enveloppegalerie sind: dass sie einfacher und bei einer geringern Ausdehnung minder kostspielig, dass die Gemeinschaft und die Verbindung mit den Horchgalerien viel kürzer ist, daher die Arbeit mehr gefördert und der Luftzug weniger gebrochen wisd.

§. 197. (Fig. 94. Taf. VII.)

Da der Vertheidiger die Ueberzeugung erlangte, dass der Belagerer mit fallenden Galerien die Tiefe zu erreichen suchte, um unter die Vertheidigungsgalerien zu gelangen, und sie von unten zu fassen, so wurden, um dieser Gefahr zu begegnen, Fig. 94 mit einem Falle von 15″ auf die Klafter vom Kleeblatt 5 die Zweige rechts und links nach k und l; g und h und auch die Capitalgalerie nach i verlängert.

Daher hat der Vertheidiger seine Galerien so tief anzulegen, dass sie vom Angreifer nicht untergangen werden können. Bestehen aber schon die Galerien in einer nicht hinlänglichen Tiefe, so muss er diese mit fallenden Zweigen oder mit Brunnen zu erreichen suchen.

Die Angriffsgalerie vom II. Trichter zum IV. Ofen konnte nicht mehr eingestürzt werden, da sie schon die Tiefe gewonnen und zu tief unter die Vertheidigungsgalerien und in eine zu grosse Nähe an den bedeckten Weg gelangt war.

§. 198.

In der 16. Nacht der Belagerung vom 22. zum 23. August wurde die erste Angriffsgalerie eingebrochen.

Am 27. August, somit erst am fünften Tage darnach, als die Preussen mit der Angriffsgalerie bereits auf 72 Fuss vorgerückt waren, bemerkten die Vertheidiger aus einem Erdhaufen von verschiedener Farbe, dass der unterirdische Angriff

bereits begonnen haben mochte. Sie beschlossen demnach einen Ausfall für die nächste Nacht, um sich durch die Gefangennehmung einiger Mineure und durch eigene Ueberzeugung die Aufklärung über die Absichten des Feindes einzuholen und die Angriffsgalerie zu zerstören.

Dieser Ausfall gelang zwar nicht in dieser Nacht vom 27. zum 28. August, jedoch um so mehr in der darauf folgenden, indem 1 Mineur-Unterofficier, 1 Mineur und 2 Arbeiter gefangen genommen wurden, von welchen man in die Kenntniss der feindlichen Absichten gelangte, und zugleich die in dieser Nacht bereits auf 84' ausgearbeitete Angriffsgalerie jedoch nur theilweise zerstörte, so dass sie wieder ausgebessert und der 1. Ofen darin angelegt werden konnte.

Unstreitig hätte diese Angriffsgalerie bei einer mindern Länge mit denselben Mitteln ausgiebiger zerstört werden können, wenn der Einbruch zur ersten Angriffsgalerie früher entdeckt worden wäre.

Wenn daher der Angreifer seine dritte Parallele vor einem minirten Glacis bereits ausgeführt hat, so darf der Vertheidiger nicht erst zuwarten bis er von den angehäuften verschiedenen Erdgattungen den unterirdischen Angriff vermuthet, sondern er muss in Bälde nach der Eröffnung der dritten Parallele oder einer verdächtigen Verbauung, aus welcher die Angriffsgalerie geführt werden kann, einen Ausfall unternehmen, um durch die Gefangennehmung einiger Mineure und durch eigene Ueberzeugung Auskunft über den beabsichtigten unterirdischen Angriff zu erhalten, und um die feindliche Angriffsgalerie, noch bevor sie eine grössere Länge erreicht hat, einzustürzen.

§. 199. (Fig. 94. Taf. VII.)

Kaum hörten die Vertheidiger am 3. Septbr. Nachmittags den feindlichen Mineur in einer muthmasslichen Entfernung von 15 Fuss, als sie auch schon den Ofen 1 mit 150 Pfund Pulver luden, auf 24 Fuss Länge verdämmten, und, um seine Wirkung zu beobachten, den 4. Morgens um 9 Uhr zündeten. Die Angriffsgalerie blieb unbeschädiget, und dem Feinde wurde überhaupt kein Schaden zugefügt, jedoch die eigene Galerie auf 34' Länge verdorben.

Die Unwirksamkeit dieser Mine 1 gegen die feindliche Angriffsgalerie im Gegensatze zur eigenen Vertheidigungsgalerie erklärt sich aus den angeführten Thatsachen.

Nachdem die Pulverladung von 150 Pfund einer gleichseitigen Mine von nicht vollen 12' W. L. entspricht, so war bei der abgeschätzten Entfernung der feindlichen Galerie von 15' der Erfolg um so ungewisser, als die Angriffsgalerie diesem Ofen beinahe die Stirne bot, und wie zugestanden, — in der Abschätzung der Entfernung eine Irrung vorgefallen sein mochte.

„Nach Tielke's Angabe wurde die Verdäm-
„mung mit Erdsäcken und von in gleicher Länge ab-
„gesägten Holzstücken (Rost) hergestellt, welches
„mehr wie jede andere Verdämmung fördert."

Obgleich nun diese Verdämmung auf 2 W. L. oder 24' Länge ausgeführt wurde, so war sie dennoch nicht hinlänglich. Bei dieser mehr als genügsamen Länge darf man sich wohl für berechtiget halten, einen Zweifel in die Solidität derselben zu setzen, indem sonst nicht die Galerie auf 34' Länge hätte verdorben werden können.

Ferner dürfte die an hohe Wahrscheinlichkeit gränzende Vermuthung Platz greifen, dass, um die Verdämmung mehr zu fördern, die Krönungen, welche mehr Widerstand wie die Röste zu leisten vermögen, unterblieben sein dürften?

Dem sei es wie es wolle, so folgt daraus;

1. Der Vertheidiger hat, wenn nicht Gefahr auf Verzug haftet, an der Spitze seiner Zweige den Angreifer mit Besonnenheit und Geduld abzuwarten, bis er im Stande ist, mit Verlässlichkeit die Entfernung der Angriffsgalerie abzuschätzen und die darauf bezügliche Pulverladung zu geben.
2. Da der wesentlichste Zweck darin besteht, vor allem Andern die feindlichen Angriffsgalerien nicht nur mit Gewissheit, sondern auch auf entsprechend ergiebige Länge einzustürzen, so sind die Oefen mit gleichseitigen Minen, deren W. L. der Entfernung des Ofens von der Angriffsgalerie gleich ist und nach Umständen mit Berücksichtigung

seiner eigenen Galerien auch stärker zu laden, ob auch diese Ladungen auf der Oberfläche des Erdreichs Dampf- schwach geladenen, oder gleichseitigen oder selbst stark geladenen Minen angehören.

3. Nicht nur der Zweig oder die Galerie, an welchen der Ofen angebracht ist, sondern auch jene Galerien und Zweige, wohin er noch seine Wirkung ausübt, müssen auf die gehörige Entfernung von $1^3/_4$ W. L. mit Vorsicht und der gehörigen Festigkeit verdämmt werden. Sollte jedoch wegen Mangel an Holz Ziegel und dgl. zur Herstellung der Röste und Halbröste oder wegen der zu beobachtenden nöthigen Stille, welche mit diesen ohne hörbaren Klang, der dem Angreifer diese Arbeit verrathen würde, kaum angelegt werden können, so darf doch nie unterlassen werden, von 6 zu 6′ die Krönungen herzustellen.

Hätten die Vertheidiger diese Vorsicht bei den Oefen 1, 4, 5 beobachtet, so würden sie Fig. 94 nicht ihre eigene Capitalgalerie d i und den linken Arm des Kleeblattes d h beinahe auf 21 Fuss eingestürzt haben.

4. Nach dieser Erfahrung berichtiget sich nun auch der gegebene Spielraum für die Anlage der Oefen gegen den oberirdischen Angriff mit Brunnenminen von 16′ bis 26′ bei einer Verdämmung von $1^1/_2$ W. L., indem dieselbe, wenn es anders die Zeit erlaubt, mindestens auf $1^3/_4$ W. L. ausgedehnt werden soll; nach welchem dieser Spielraum nur zwischen 16′ und 22′ sich herausstellt.

§. 200.

Viel zweckmässiger gingen die Vertheidiger späterhin vor; sie beobachteten den Angreifer an der Spitze ihrer Zweige, und liessen allda ihre Oefen 6, 7, 8, 9 und 10 erst dann laden und verdämmen, als die feindlichen Galerien so nahe kamen, dass sie mit geringer Pulverladung eingestürzt werden konnten. Der Erfolg entsprach vollkommen diesem Benehmen. Als aber die Vertheidiger bemüssiget waren, mit den Zweigen q und r zu dem rückwärtigen Arm des Kleeblattes S sich durchzuarbeiten, um die Verbindung herzustellen, so verriethen sie sich dem Angreifer, welcher unverzüglich den Ofen III anlegen und auffliegen liess.

Wären die Vertheidiger ruhig geblieben, da sie voraussetzen mussten, der Angreifer höre sie eben sowohl wie sie ihn, so würde die sechste Angriffsgalerie ebenfalls in ihre Nähe gekommen sein, hätte noch nicht die Tiefe und Nähe an dem bedeckten Weg erlangt, wie späterhin, und hätte aller Wahrscheinlichkeit nach, eben so wie die frühern, wieder eingestürzt werden können.

Daher hat der Vertheidiger, sobald er den feindlichen Mineur arbeiten hört, sich ruhig zu verhalten, jede Arbeit, die ihn verrathen könnte, einzustellen, und an der Spitze der Zweige die Annäherung des feindlichen Mineurs in so lange zu beobachten, bis er ihm die Ladung mit Erfolg beibringen kann, nun aber Ladung, Verdämmung und Zündung in möglichster Beschleunigung zu bewerkstelligen.

§. 201.

Das Laden, die Verdämmung und Zündung kann bei der gehörigen Vorsicht von abgerichteten Mineuren in solcher Stille verrichtet werden, dass der gegenseitige Mineur nichts davon wahrnimmt. Nicht so die Ausarbeitung der Galerie; daher liefert die, nach der leicht zu erkennenden Ausarbeitung der Galerie eintretende Stille gewöhnlich die Wahrscheinlichkeit, dass der feindliche Mineur sich mit der Ladung und Verdämmung befasse.

Würde in diesem kritischen Falle der Vertheidiger zuwarten wollen, bis er Gewissheit darüber erlangt hat, und erst dann seinen Ofen laden und verdämmen, so dürfte er ungeachtet seiner mindern Ladung und kürzern Verdämmung zu spät kommen, oder es könnte sich fügen, dass der Angreifer das Pulver zu seinem stark geladenen Ofen bereits eingebracht, vielleicht schon einen Theil seiner Verdämmung hergestellt hat, die Entzündung der nahen Dampfmine auch die Pulverladung des Angriffsofens ergreift, welche beide Ladungen zusammen nebst der Angriffsgalerie auch die Galerie des Vertheidigers auf eine weite Strecke hineinstürzen würde.

Diesemnach soll der Vertheidiger auch noch während der Annäherung der An-

griffsgalerie in aller Stille seinen Ofen laden und verdämmen, hinter der Verdämmung horchend den Zeitpunkt zur Zündung abwarten, bis der Angreifer in die gehörige Nähe gelangt. Sollte aber derselbe die Ausarbeitung seiner Galerie einstellen und zur Ladung schreiten wollen, so muss der Vertheidiger die für diesen vorgesehenen Fall verstärkte Ladung unverweilt zünden.

§. 202.

Ob der angreifende Mineur unmittelbar an der Stirne des Zweiges oder hinter der Verdämmung erwartet werden soll, hängt von den Umständen und der Beurtheilung des Vertheidigers ab.

Hat der Vertheidiger gegründete Aussicht für sich, mit Ladung und Verdämmung früher zu Stande zu kommen, als der Angreifer die Ladung vollführen kann, und nähert sich derselbe unbesorgt und gleichmässig, so ist es allerdings vorzuziehen, den Angreifer an der Mine des Zweiges zu erwarten, da dessen Arbeiten hinter der Verdämmung nicht so gut gehört und beachtet werden können. Ist aber das Erdreich so günstig, dass eine verlässliche Behorchung der feindlichen Arbeiten auch hinter der Verdämmung stattfindet, so wird der Vertheidiger besser thun, Ladung und Verdämmung in vorhinein herzustellen.

§. 203.

Indem dem Angreifer das vereinte Feuer in dem engen Raum des Trichters, besonders beim Einbrechen der Galerien, äusserst beschwerlich fiel, die Krönung der Trichter verzögerte und ihn fortwährend zwang, neue Deckungen dagegen zu errichten und die beschädigten auszubessern, so folgt daraus:

dass der Vertheidiger gleich nach dem Auffliegen eines Angriffsofens und immerfort all sein zur Verfügung stehendes Feuer, vorzüglich jenes vom Wurfgeschütz in dem Trichter zu vereinigen hat.

§. 204. (Fig. 94. Taf. VII.)

Als die Vertheidiger nicht mehr im Stande waren, die Angriffsgalerie vom zweiten Trichter zum Ofen III Fig. 94 zu hindern, ohne ihre eigenen Galerien einzustürzen, arbeiteten sie den Zweig t aus, um dem erwarteten Trichter in seine Flanke kommen zu können. Nachdem der Ofen III in der Nacht vom 24. zum 25. September aufgeflogen war und die vordersten Vertheidigungsgalerien eingestürzt hatte, führten sie alsobald die Zweige zu den fünf Oefen 11, 13, 14, 15 und 16 und mehrere Verbindungen unter ihren Galerien aus, um die vom dritten Trichter vorgetriebenen Angriffsgalerien bekämpfen zu können.

Auch gelang es den Oefen benannter fünf Zweige, die Angriffsgalerien auf eine mehr oder mindere Länge einzustürzen.

Wenn daher die Zustandbringung eines Angriffsofens nicht mehr gehindert werden, und dem Einsturz der vordersten Zweige nicht mehr vorgebeugt werden kann, so sind alsogleich vor und nach dem Auffliegen des Angriffsofens rings um den Trichter neue Zweige vorzubereiten, um die aus denselben geführten Angriffsgalerien einstürzen zu können.

Diese Oefen sind aber nur dann zu sprengen, wenn es den Einsturz der aus dem Trichter eingebrochenen Angriffsgalerien bezweckt; sie zur Zerstörung der Verbauungen allein zu verwenden, wird nur in Ausnahmsfällen nützlich sein, und wäre eine meistens unnütze Verschwendung an Pulver, Materiale und Arbeitskräften, die vortheilhafter verwendet werden können.

Der dem Feinde zugefügte Schaden ist hinsichtlich des Aufwandes der Mittel verhältnissmässig unbedeutend, bald wieder ausgebessert und hat daher weder ein wichtiges noch entscheidendes Resultat zu Folge.

§. 205. (Fig. 94. Taf. VII.)

Es müssen besondere Umstände und Hindernisse, wovon das Tagebuch nichts erwähnt, vorgewaltet haben, dass die umsichtigen Vertheidiger von Schweidnitz, als sie durch ihre Dampfminen die Anlage des Ofens III, Fig. 94, nicht mehr zu hindern vermochten, nicht einen Ausfall versucht haben, dessen guten Erfolg sie schon bei dem in der Nacht vom 28. zum 29. August gegen die

erste Angriffsgalerie erfahren hatten. Dass ein Ausfall mit gehöriger Umsicht und Tapferkeit ausgeführt auch noch günstigere Erfolge nach sich zu ziehen vermag, wurde späterhin bei jenem in der Nacht vom 26. zum 27. September bestätiget.

Wenn daher der Vertheidiger die Anlage der Angriffsöfen durch seine eigenen Oefen nicht mehr zu hindern im Stande ist, so hat er einen Ausfall zu unternehmen, in welchem er die Angriffsgalerien einzustürzen und den Feind aus seinem Trichter zu vertreiben hat.

Die Trichter, wenn sie nicht behauptet werden können, sind sodann dergestalt abzugraben, dass sie von dem bedeckten Weg aus eingesehen werden.

Nach dem Vorgange bei Schweidnitz wird es den Ausfall begünstigen, das Zeichen dazu durch das Auffliegen einer stärker geladenen Mine, vorzugsweise in der Flanke des Trichters zu geben, welches Schrecken und Verwirrung unter die Feinde zu bringen beabsichtiget. Aber auch wenn der Vertheidiger die Sprengung des feindlichen Ofens in keinerlei Weise mehr zu hindern vermag, ist ein Ausfall dergestalt vorzubereiten, damit er unverzüglich nach dem Auffliegen des Ofens unternommen werden kann; — denn weil der Belagerer seine Truppen, um sie nicht durch die von dem Auswurf der Mine rückfallenden Körper, Steine, Erde u. dgl. kampfunfähig zu machen, aus dem Bereiche derselben in eine grössere Entfernung von seinem Ofen wie jene vom bedeckten Weg ist, zurückziehen muss, so kann ihm der Vertheidiger beinahe immer zuvorkommen, und den Trichter früher als der Belagerer besetzen, besonders wenn er es vermag, die zum Ausfall bestimmten Truppen in die gedeckten Räume des bedeckten Weges oder in dessen Nähe unterzubringen.

§. 206.

Als der Angreifer vom zweiten Trichter unter dem dritten hindurch die Tiefe dergestalt gewonnen hatte, dass der Vertheidiger mit seinen Oefen ihm nicht mehr zu schaden vermochte, wäre ein Ausfall noch das einzige Mittel gewesen, die Anlage des Ofens IV zu hindern. Dieser Ausfall wurde auch beschlossen, allein zu spät.

Wäre derselbe gleich damals unternommen worden, als man den Angreifer in seinen tiefern Galerien nicht mehr hörte, aber aus der Anhäufung der Erde dennoch von der Fortsetzung seiner Galerien die Ueberzeugung hatte, so wäre bei einem günstigen Erfolg desselben die Anlage des IV. Ofens noch zu hindern gewesen.

Es ist daher auch jederzeit, wenn der angreifende Mineur die Tiefe gewonnen, und man ihn nicht mehr hört, aus der angehäuften Erde und an dem Fortarbeiten der Angriffsgalerien aber nicht zweifeln kann, ein Ausfall zur Zerstörung derselben noch bei Zeiten zu veranlassen.

Unverdämmte und theilweise verdämmte Pulverladungen in Angriffsgalerien.

§. 207.

So lehrreich das Beispiel des angeführten Vorganges vom unterirdischen Kriege bei der Belagerung der Festung Schweidnitz im Jahre 1762 auch ist, so liegt es dennoch so weit zurück, als dass nicht in der bis nun verflossenen Zeit mehrere auf den unterirdischen Krieg Bezug habende Versuche veranlasst worden wären, die, wenn sie auch in mancher Hinsicht noch der wirklichen Erfahrung Angesichts des Feindes bedürfen, dennoch als Anhaltspunkte dienen, um so wie von den frühern Ergebnissen und Versuchen Schlussfolgerungen abzuleiten.

§. 208.

Wie bereits abgehandelt wurde, zeigte Mouzé, dass durch eine gemässe Vermehrung der Pulverladung die Verdämmung vermindert und ganz hinweggelassen werden könne, wodurch die Zeit, welche letztere bedarf und auf welche im Kriege so viel ankommt, gewonnen werden könne.

Allein man gab sich, durch die Neuheit des Sache geblendet, in der Anwendung der unverdämmten Pulverladungen in schnell abgeteuften Brunnen eben so viel übermässigen Erwartungen hin, als früherer Zeit, allwo durch die stark geladenen Minen, sogenannte *Globes de Compression*,

alle Vertheidigungsminen in kurzer Zeit sollten überwunden werden.

Die Belagerung von Schweidnitz zeigte das Irrige dieser Meinung, und die im Jahre 1830 in Wien veranstalteten Versuche führten diese flüchtigen unverdämmten Brunnenminen auf ihren wahren Werth zurück, indem gezeigt wurde, in wie weit sie einen günstigen Erfolg haben können und auf welche Art und Weise ihnen zuvorzukommen sei.

Einmal den Weg betreten, die unverdämmten Pulverladungen anzuwenden, glaubte man sich nicht allein auf die schnell abgeteuften Brunnen beschränken, sondern diese unverdämmten Pulverladungen zur Gewinnung der Zeit auch auf die stark geladenen Angriffsöfen in Galerien ausdehnen zu können. Dabei wurde aber ausser Acht gelassen, dass die ohnehin schon sehr beträchtliche Pulvermenge einer stark geladenen verdämmten Angriffsmine mit ihrer noch $2^1/_3$maligen Vermehrung an der Stirne der Angriffsgalerie angehäuft, gleichsam aus einem Laufe geschossen, beträchtliche Verheerungen in den Angriffswerken und Gefahren für die Truppen herbeiführen müsse. Anderer bedenklicher Folgen nicht zu erwähnen.

Um nun sich praktisch zu überzeugen und zu erheben in wie weit und unter welchen Umständen eine unverdämmte starke Pulverladung auch bei Angriffsgalerien anwendbar sei, wurde vom Mineur-Corps-Commando im Jahre 1838 der Entwurf zu nachfolgendem Versuch Seiner kaiserlichen Hoheit dem durchlauchtigsten Herrn General-Genie-Director Erzherzog Johann unterlegt, von Höchstdemselben auch genehmiget und am 6. August 1839 ausgeführt.

Da dieser Versuch sehr lehrreich ist, so wird er hier im Wesentlichen ausführlich dargestellt.

§. 209.

Die Absicht dieses Versuches ging dahin:

a) zu erheben, ob eine in einer Angriffsgalerie an der Stirne derselben angelangte stark geladene Mine mit $2^1/_3$maliger Vermehrung der Pulverladung von der entsprechenden verdämmten Mine dieselbe ober- und unterirdische Wirkung hervorbringe wie die verdämmte.

b) Auf welche Entfernung und in welcher Art und Weise die Explosion dieser unverdämmten stark geladenen Mine gegen die rückliegenden Angriffswerke und Truppen sich äussern und welche Vorkehrungen gegen diese Nachtheile oder Gefahren getroffen werden müssten.

c) Gleichzeitig sollte erhoben werden, ob ein im Horizonte des stark geladenen unverdämmten Angriffsofens auf die Entfernung des Trichterhalbmessers oder 2 W. L. liegender Ofen, welcher verdämmt der Wirkung desselben ausgesetzt, zerstört oder erhalten werde.

§. 210. (Fig. 101, 102. Taf. VIII.)

In Berücksichtigung des namhaften Pulverbedarfs, welchen eine beträchtlichere W. L. und grösserer Trichterdurchmesser erfordert hätte, als auch die Besorgniss, dass bei der Anlage zu vieler Vertheidigungsgalerien die Wirkung des Ofens auf die nähern Galerien jene der entfernten schwächen könnte, und somit für letztere kein ganz verlässliches Resultat geben dürfte, waren die Ursache, dass das Mineur-Corps-Commando nur eine W. L. von 12', einen Trichterdurchmesser der vierfachen W. L. oder 48' fürwählte, und auf die Ausführung von 1 Angriffsgalerie und 4 Vertheidigungsgalerien, und diese in verschiedenen Entfernungen und Lagen und im Horizonte des Angriffsofens sich beschränkte.

Diesemnach wurde von einer 2 Klafter breiten dritten Parallele, Fig. 101, 102, ein seichter Brunnen a von 7' 5'' Tiefe abgesenkt und von seiner Sohle die Angriffsgalerie eingebrochen. Eine kleine Stiege diente zum Aus- und Einsteigen und ein Absatz von 2' Breite und 2' 7'' Tiefe zur Erleichterung bei der Herausschaffung der Erde. Gegen die vorausgesetzten Wurfprojectile des Vertheidigers wurde der Brunnen mit einer Blendung 1 bedeckt.

Die Angriffsgalerie e, welche senkrecht auf die dritte Parallele ausgearbeitet wurde, erhielt 3' zur Breite und 4' zur Höhe im innern Lichte der $^5/_5$zölligen Gestelle. Anfänglich, bis zur errichteten nöthigen Tiefe, wurde ihr ein Fall von 6 Zoll auf die Klafter gegeben und sodann horizontal derge-

stalt fortgeführt, damit der Mittelpunkt der Pulverladung genau 12' unter dem 3 Zoll auf die Klafter gleichförmig steigenden Erdreich lag.

Die Länge der Galerie vom Einbruch bis zur Stirne betrug 46' 4".

Die dem Angriff des stark geladenen unverdämmten Ofens O, Fig. 101, ausgesetzten Galerien des Vertheidigers wurden folgendermassen errichtet:

Von der Sohle des 4' weiten und 16' 2" 4''' tiefen Brunnens 1 wurden 2 Zweige von 3' Höhe und 2' Breite im innern Lichte der $^4/_4$zölligen Gestelle ausgearbeitet, wovon jene f dem Ofen O auf $2^1/_2$ W. L. oder 30 Fuss die ihm zugewendete Flanke dergestalt bot, dass die halbe Höhe dieses Zweiges in der des Mittelpunktes der Pulverladung lag. Auf dieselbe Art wurde der Zweig g auf 3 W. L oder 36 Fuss Entfernung angelegt. Beide Galerien f und g blieben unverdämmt.

Von der Sohle des 3' 6" weiten, 12' 5" 10''' tiefen Brunnens 2 wurde der Zweig h auf 2 W. L. Entfernung vom Ofen in demselben Querschnitte und in gleicher Höhe wie jene f und g dergestalt ausgearbeitet, dass er dem Ofen O die volle Stirne bot. Dieser Zweig h blieb ebenfalls unverdämmt.

Endlich wurde aus dem ebenfalls 3' 6" weiten, 11' 11" 1''' tiefen Brunnen 3 der Zweig k in der Richtung des Trichterhalbmessers bis auf 2 W. L. oder 24' ausgeführt, an dessen Spitze ein Ofen P angelegt und verdämmt, welcher der Wirkung des in gleicher Höhe liegenden Angriffsofens O ausgesetzt blieb.

Nach Erwägung der durch die vier Brunnen bekannten Erdgattungen, die aus mehr und minder sandigem Lehm bestanden, und der Berücksichtigung des nur 30 Grad auf der Stangenprobe schlagenden Sprengpulvers, wurde die nach der Formel von Gumpertz und Lebrun berechnete Pulverladung für die verdämmte stark geladene Mine O berechnet, welche nach Mouzé mit $2^1/_3$ multiplicirt die Pulverladung mit 3077 Pfund Wiener Gewicht herausstellte.

§. 211. (Fig. 101, 102, 103, 104. Taf. XIII.)

Nach den gewöhnlichen Sicherheitsmassregeln und Vorbereitungen, die mit besonderem Fleisse zu den nachherigen Erhebungen der ober- und unterirdischen Wirkungen des unverdämmten Ofens O getroffen wurden, liess man denselben um 4 Uhr Nachmittags auffliegen.

Oberirdische Wirkung.
(Fig. 103, 104.)

Die Explosion erfolgte im Gegensatze verdämmter Minen, wo nur eine dumpfe Detonirung stattfindet, mit einem starken Knalle. Zugleich erhob sich eine Erdmasse von mehr als 100 Kubikklafter in 5 Sekunden Zeit bis zu einer beobachteten Höhe von 256 Fuss und fiel zum Theil in den Trichter zurück, grösstentheils aber in einer Breite von 5 bis 7 Klafter um den Trichter herum. Nach der Verlängerung der Galerie e wurde dieselbe weit zurück gegen die vorausgesetzten Angriffswerke geworfen und zerstreut. Die 10 Klafter lange Verbauung, ein Stück der dritten Parallele vorstellend, wurde, Fig. 103, 104, sammt der Brustwehre gänzlich zerstört, die Sappkörbe und Würste auseinander gerissen und zum Theil weit weggeworfen, der übrige Theil der ausgehobenen Parallele aber verschüttet. Die Galerie e sammt dem Brunnen a wurden in einen Laufgraben verwandelt, welcher oben 5 Klafter breit und ungeachtet der zurückgefallenen Erde, so weit die bestandene Brustwehre der Verbauung gereicht hatte, noch 3 bis 4 Fuss tief war; sogar die natürliche Erde an der rückwärtigen Seite der dritten Parallele war auf 9' lang und 3' tief weggerissen worden. Da dieser also entstandene Laufgraben sich sanft gegen den tiefsten Punkt des Trichters, Fig. 103, 104, absenkte, so hätte er mit dem Trichterrand zugleich gekrönt und mit Querwällen versehen zu einer sehr guten Communication in dem Trichter selbst leicht hergestellt werden können.

Die vorgefundene Erde erhielt fast keine Steine; es wurden daher nur die Trümmer von den Gestellen der zerstörten Galerie und die Brunnenkränze des Brunnens a mit ihren Verzugsbrettern in grosse Entfernungen geschleudert, und zwar senkrecht auf die Angriffsgalerie an der einen Seite auf 50 Klafter und auf der andern bis 120 Klafter weit von dieser; zu welchen ungleichen Entfernungen ein bis zum Sturme sich erhobener Nordwestwind die Veranlassung gewesen ist.

In der Verlängerung der Galerie gegen die Angriffswerke lagen die Holzstücke in einer Breite von 164 Klafter besonders dicht. Die letzten Spu-

ren des Auswurfes nach der Richtung der verlängerten Angriffsgalerie und gegen die Angriffswerke fanden sich auf $182^2/_3$ Klafter vom Mittelpunkte des Ofens entfernt.

In der Richtung, wo der bedeckte Weg der Festung vorausgesetzt wurde, war ausser der Erde, welche dahin nur bis auf 5 Klafter vom Trichterrande oder 9 Klafter vom Mittelpunkte des Ofens ausgeworfen worden, keine weitere Spur eines Auswurfes von Holztrümmern zu bemerken, so dass man im bedeckten Wege ohne grosse Gefahr während der Explosion einer solchen in einer ähnlichen aus sandigem Lehm bestehenden Erdgattung hätte verweilen können, wenn der Mittelpunkt des Ofens wenigstens 10 Klafter von dem Glaciskamme entfernt gewesen wäre.

Schon der Umstand, dass leichte Körper auf so bedeutende Entfernungen besonders gegen die Angriffswerke geworfen wurden, gibt einen Wink über die für die Sicherheit der Truppen des Belagerers zu treffenden Massregeln, wenn auch nur eine Mine von 12′ W. L. und dem Trichterdurchmesser der vierfachen W. L. gesprengt werden sollte.

Bei einem steinigen Erdreiche besonders dürfte es der Vorsicht angemessen sein, alle zu beiden Seiten der Verlängerung der Angriffsgalerie nach rückwärts in den Angriffswerken aufgestellte Truppen, dieselben in einer Breite von wenigstens 100° und in einer Tiefe von wenigstens 200 Klafter vom Mittelpunkte des Ofens räumen zu lassen. Diese Vorsicht wäre in einem höhern Grade nothwendig, wenn die Mine bei Nacht auffliegen sollte, weil in der Dunkelheit die herumfliegenden Steine nicht zu sehen sind, und man daher nicht im Stande ist, ihnen auszuweichen.

Bei einer unverdämmt gezündeten Mine von grösserer W. L. und der sechsfachen W. L. zum Durchmesser müsste natürlich die Zerstörung der Angriffswerke und der Auswurf gegen diese noch bedeutender ausfallen, als dies in dem gegenwärtigen Versuche hat beobachtet werden können.

Nach den gemachten Erhebungen ergaben sich Fig. 103, 104:

Für die mittleren Durchmesser des Trichterrandes nach dem Durchschnitte p q . . . 48′ 6″

Für die Länge desselben mit Einschluss der in einen Laufgraben verwandelten Galerie nach dem Durchschnitte M N . . . 88′ 0″

Die Höhe des Aufwurfes über die Oberfläche des Erdreiches war am grössten an der dem Brunnen a entgegengesetzten Seite gegen den vorausgesetzten bedeckten Weg mit 7′ 0″

Von diesem Punkte verminderte sich die Höhe auf beiden Seiten fast gleichförmig und betrug am entgegengesetzten Punkt rückwärts des Brunnens a 3′ 0″

Unter dem höchsten Punkt des Aufwurfs betrug die Tiefe des tiefsten Punktes vom Trichter 20′ 0″

Nach der Aushebung der von dem Ausbruch der Mine wieder rückgefallenen Erde in den Trichter fand man die Tiefe des Eindruckes unter dem Mittelpunkte der Kammer an der tiefsten Stelle desselben 8′ 3″

den mittleren Durchmesser des Trichters nach p q 51′ 0″

und die Länge desselben nach M. N. . 93′ 0″

welch letztere durch Erhebungen ihrer Natur nach nur als annähernd zu betrachten sind.

Unterirdische Wirkung.

Der Zweig f, dessen innere Seite $2^1/_2$ W. L. oder 30 Fuss von dem Mittelpunkte des Ofens O entfernt lag, befand sich in einer Länge von 27′ zwar nicht vollkommen eingestürzt, jedoch dergestalt zerdrückt und die Erde nachgerollt, dass er ohne grose Gefahr nicht hätte durchgangen, keineswegs aber ohne beschwerliche und gefährliche Arbeiten wiederhergestellt werden können. Diese Zerstörung erstreckte sich vom Stosspunkte gegen die Stirne auf 12′, gegen den Brunnen 1 auf 15′ und auf die dem Ofen zugewendete Seite; die gegenüber liegende Seite war fast ganz unbeschädigt geblieben.

Der Zweig g, dessen dem Ofen zugewendete Seite 3 W. L. oder 36′ von diesem entfernt lag, wurde an dieser Seite minder wie jener f beschädiget, nur die Säulen gespalten und etwas einwärts geschoben, auch die Verzugsbretter hereingebaucht; das übrige Gestellholz und die ganze entgegengesetzte Seite war unbeschädiget.

Die Länge dieser Beschädigung betrug 18 Fuss, und war an beiden Seiten vom Stosspunkt gleich, nämlich 9 Fuss. Dieser Zweig konnte bis an die Stirne ohne Gefahr begangen werden, und wäre

leicht wieder in brauchbaren Stand herzustellen gewesen.

Der auf 2 W. L. dem stark geladenen Ofen 0 die Stirne bietende Zweig h war 3 Fuss von der Stirnwand herwärts ganz eingestürzt worden, vorwärts bis zu dem Einbruche aus dem Brunnen II, das ist, bis auf $42\frac{1}{4}$ Fuss vom Mittelpunkt des Ofens gerechnet, waren sämmtliche Gestelle gespalten und verschoben, auch die Seitenverzüge dergestalt zerdrückt, dass dieser Zweig nicht gangbar, auch nicht bald wiederhergestellt hätte werden können. Von den Brunnenkränzen war der zweite von oben gespalten und die dem Ofen zugekehrten Verzugsbretter merklich ausgebaucht.

Der verdämmte Zweig K, welcher an seiner Stirne auf 2 W. L. oder 24 Fuss mit einem Ofen P versehen, war unbedeutend beschädiget; dieser mit 215 Pfund Pulver geladene Ofen flog nach seiner Zündung alsobald auf. Ein Beweis, dass ein dergestalt an der Stirne der Zweige angebrachter, auf den Trichterhalbmesser entfernter und verdämmter Ofen an seiner Kammer und Leitröhre dergestalt erhalten wird, dass nach der Sprengung des stark geladenen Ofens immer noch auf sein Auffliegen gerechnet werden kann.

Durch diesen gelungenen Versuch wurde ferner herausgestellt: die Pulverladung für stark geladene unverdämmte Minen, deren W. L. nicht unter 12′ und deren Trichterdurchmesser 4 W. L. nicht übersteigt, können mit Verlässlichkeit nach der Methode des von Gumpertz und Lebrun für verdämmte stark geladene Minen berechnet, und nach Mouzé mit $2\frac{1}{3}$ multiplicirt, ein günstiges Resultat erwarten lassen, wenn bei dieser Berechnung nach den bisherigen Weisungen vorgegangen wird.

Mit vielem Vertrauen dürfte man nach Gumpertz und Lebrun nach ihren Angaben diese Regel unter obiger W. L. auch bis auf die sechsfache W. L. zum Trichterdurchmesser auszudehnen sich erlauben, bis nicht selbst eigene Versuche vorgenommen werden.

Und da der Angriffsofen die ungünstigste Anlage, nämlich an der Stirne einer geraden ausgeführten Angriffsgalerie erhielt, so wird es nicht nothwendig die unverdämmte Mine um mehr als $2\frac{1}{3}$mal der Pulverladung ihrer entsprechenden verdämmten Mine zu vermehren, um unter übrigens gleichen Umständen dieselbe Wirkung zu erhalten.

§. 212. (Fig. 101, 102, 103, 104. Taf. VIII.)

Aus den angeführten Erhebungen ist zu entnehmen, dass im Allgemeinen die oberirdischen und unterirdischen Wirkungen dieses unverdämmten Ofens 0, Fig. 101, 103, 104, mit einem entsprechenden verdämmten Ofen übereinstimmend gefunden wurden.

Nachfolgende Ergebnisse sind aber noch besonders zu beleuchten:

Der Zweig f, welcher auf $2\frac{1}{2}$ W. L. oder 30′ vom Ofen O entfernt lag, und ihm die Flanke bot, wurde auf einer Seite vom Stosspunkte bis 12′, auf der andern bis 15′ dergestalt eingedrückt, das er weder ohne Gefahr gangbar war, noch so leicht nicht wieder hätte hergestellt werden können; dennoch wurde dieser Zweig nicht vollkommen eingestürzt und verschüttet, indem er bei seiner Entfernung von 30 Fuss um 3 Fuss über die Länge des Explosionshalbmessers O m, Fig. 102, $= \sqrt{24^2 + 12^2} = 27$ Fuss entfernt lag. Unfehlbar würde aber der beabsichtigte vollkommene Einsturz dieses Zweiges erreicht worden sein, wenn der Ofen O um diese 3 Fuss demselben näher gelegen wäre.

Nicht minder wurde der unverdämmte Zweig h, welcher dem Ofen 0 die Stirne bot und 2 W. L. oder 24 Fuss in einer Länge von 3 Fuss vollkommen eingestürzt, welche Entfernung vom Ofen O genau dem Explosionshalbmesser von 27 Fuss gleich kömmt.

Daher kann man mit Vertrauen den vollkommenen Einsturz der feindlicheu Galerie mit unverdämmten stark geladenen Oefen nur bis auf die Entfernung des Explosionshalbmessers erwarten.

Der übrige Theil des Zweiges h wurde ungangbar gemacht. Diese Beschädigung war am stärksten gleich nach dem Einsturze an der Stirne, verminderte sich wohl mit der Entfernung, erstreckte sich aber bis auf den Brunnen I in einer Länge von $42\frac{1}{4}$ Fuss vom Ofen, allwo noch ein Brunnenkranz und ein Gestell im Zweige gespalten und verschoben war.

Der Erschütterungskreis oder die Wirkung dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach erst in der Entfernung von 47 bis 48 Fuss, oder in der Entfernung von $1^3/_4$ Explosionshalbmesser geendet haben.

Da nun die Resultate von den unverdämmten stark geladenen Minen mit den entsprechenden verdämmten übereinstimmend gefunden wurden, so kann man schliessen:

dass der Angreifer seine Nebengalerien jederzeit auf $1^3/_4$ Explosionshalbmesser gegen seine verdämmten und unverdämmten stark geladenen Öfen zu versichern hat.

Die so gewaltige Beschädigung des unverdämmten Zweiges h, ungeachtet er dem Ofen O die Stirne bot, ist ein Ergebniss, welches mit der aufgestellten Theorie der neuern Schriftsteller nicht übereinstimmt, welche den, den feindlichen Oefen die Stirne bietenden Zweigen und Galerien einen so grossen Vortheil, und denen die Flanke bietenden einen so grossen Nachtheil beilegen, dass sie sogar der so nützlichen, oft wegen der athembaren Luft und Förderung der Arbeit unentbehrlichen Enveloppegalerie den Stab brechen, obwohl der grössere Theil derselben oftmals eben solche, die Flanke bietende Galerie als Surrogat der Enveloppegalerie anzubringen, sich bemüssiget sah.

Wie hier in der wirklichen Ausführung sich zeigte, so ist es nicht sowohl und nicht allein die Anlage der Zweige in ihrer verschiedenen Richtung, sondern, wie bereits angeführt wurde, vielmehr die grössere Entfernung ihrer Anlage vom feindlichen Ofen.

Es ist abermals gezeigt, dass kein hinlänglicher Grund vorhanden sei, der Enveloppegalerie bei der Anlage von Vertheidigungsminen gegen den unterirdischen Angriff zu entsagen.

Durch das Auffliegen des nach den Regeln einer gleichseitigen Mine geladenen Ofens P, Fig. 101, 104, an der Stirne des Zweiges K angebracht, wurde erhoben, dass ein auf die Entfernung des Trichterhalbmessers eines stark geladenen Ofens, an der Stirne des Zweiges angebrachter Vertheidigungsofen durch seine gehörige Verdämmung gegen die Wirkung dieses Angriffsofens geschützt werde.

Durch künftig fortgesetzte Versuche wäre weiters zu erheben: auf welche Entfernung ein derlei unverdämmter und stark geladener Ofen, welcher in die Flanke einer verdämmten Galerie wirkt, Einfluss auf die Feuerführung und die Pulverladung ausübt.

§. 213. (Fig. 101, 103, 104. Taf. VIII.)

Aus den angeführten Ergebnissen sind nun die Vor- und Nachtheile der in Angriffsgalerien angelegten stark geladenen und unverdämmten Minen, gegen jene der gehörig verdämmten, zusammen zu stellen.

Indem der wesentliche Vortheil der unverdämmten Minen darin besteht, durch Hinweglassung der Verdämmung diejenige Zeit zu gewinnen, welche zur Herstellung derselben nothwendig wird, so ist vorerst die Länge der Verdämmung auszumitteln.

Der angeführte Versuch gibt darüber keinen sichern Anhaltspunkt, indem, Fig. 101 die Wirkung des Ofens O gegen den unverdämmten Zweig, welcher bis $42^1/_4$ Fuss Entfernung vom Ofen O eingestürzt wurde, nicht als Masstab angenommen werden kann, eben weil er unverdämmt war; wäre dieser Zweig bis 12 Fuss Länge, das ist $1^1/_2$ Trichterhalbmesser Entfernung vom Mittelpunkte des Ofens O an seiner Stirne verdämmt gewesen, so dürfte er höchst wahrscheinlich nicht beschädiget worden sein.

Es erübriget daher nur, wie bereits im zweiten Theil dieser Abhandlung angegeben wurde, die Verdämmung $1^1/_2$ Trichterhalbmesser lang zu machen, oder sie nach der $1^1/_2$ maligen W. L. derjenigen gleichseitigen Mine zu berechnen, welcher die Pulverladung der unverdämmten Mine in einem gewöhnlichen Erdreich entspricht, deren Pulverladung $10^1/_2$ Pfd. Wiener Gewicht auf die Kubikklafter benöthiget.

Nach erster Berechnung würde die Verdämmung $1^1/_2$ Trichterhalbmesser lang = 36 Fuss

Nach der Berechnung der Pulvermenge von 3077 Pfd. W. G. des 30 gradigen Pulvers einer verdämmten Ladung mit 40 gradigem Pulver, wurde diese Ladung im gewöhnlichen Erdreiche mit 1142 Pfund gefunden,

welche einer W. L. von $23\frac{1}{2}$ Fuss zukömmt, daher die Verdämmung
$= 23\frac{1}{2} + 11\frac{3}{4}$ Fuss $= 35\frac{1}{4}$ F.

Die Längen dieser Verdämmungen kommen einander sehr nahe, und da man immer mit einem ganzen Verzug von 3' Länge schliesst, und auf die Grösse des Pulverkastens in der Ausübung keine Rücksicht zu nehmen braucht, so wird die Länge der Verdämmung für obige W. L. von $23\frac{1}{2}$ Fuss angenommen mit . . = 36 Fuss
und da ferner der Querschnitt der Galerie 17 Quad.-Fuss ist, so beträgt die 36 Fuss lange Verdämmung = 612 K.Fuss.

Nun in einer Stunde 100 Kubikfuss Verdämmung hergestellt werden, so ist der Zeitgewinn 6 Std. $7\frac{1}{5}$ M.

Sowohl bei einer verdämmten als unverdämmten Mine muss die Zeit der Pulvereinführung, Brandröhrenlegung u. s. w. vor sich gehen, kann daher nicht dem Zeitgewinn zugemessen werden, und gehört dem ganzen Zeitbedarf an. Dieser weiset sich aus:

Für die Verdämmung . . .	6 Std.	$7\frac{1}{5}$ M.
Legen der Brandröhre und Zündwurst nach den Erhebungen .	—	22 M.
Einführung der Pulverladung von 3077 Pfd. W. G.	—	57 M.
Zusammen .	6 Std.	$26\frac{1}{5}$ M,

während die unverdämmte Mine nur 1 Stunde 19 Minuten bis zu ihrer Zündung benöthiget.

Bemerkt man, dass die geringere Pulverladung der verdämmten Stirne von 1142 Pfd. im Verhältniss von $3077 : 1142 = 57 : x = 21$ Minuten anstatt 57 Minuten Zeit zur Einführung bedarf, so wird die Zeit, welche die verdämmte Mine nach obiger Weise bedarf, genauer auf 6 Stunden $50\frac{1}{5}$ Minuten sich herausstellen.

Ein fernerer Vortheil der unverdämmten Minen wird dadurch gewonnen, dass die zum Ofen führende Galerie in einem Laufgraben sich verwandelt, der leicht zu einer guten Communication hergerichtet werden kann.

Bedenkt man hingegen, dass eine verdämmte und bis auf eine geraume Strecke nicht eingestürzte Angriffsgalerie, wie es die Preussen bei Schweidnitz thaten, nur ausgedämmt zu werden braucht, um eine noch bessere, nämlich eine auch von oben gegen das Wurffeuer gedeckte Communication zu erhalten, so bleibt dieser angeführte Vortheil der unverdämmten Galerie problematisch.

„*) Unter die Nachtheile unverdämmter Minen können, ausser dem bedeutend grössern Pulveraufwand, noch folgende aufgeführt werden.“

„1. Die Zerstörung einiger Theile der rückwärts gelegenen Belagerungsarbeiten, wodurch dem Belagerer manche Verlegenheit bereitet werden kann.“

„2. Die nöthige Entfernung der Truppen aus den Belagerungswerken, in einer Breite von 200 Klafter und einer Tiefe von 200 Klafter, welche bei stärkeren Minen noch mehr betragen müsste; während der Vertheidiger im bedeckten Weg nur 20 bis 30 Klafter von dem Trichter entfernt, von dem wenigen dorthin fallenden Auswurfe fast nichts zu leiden haben würde. Ein thätiger Vertheidiger könnte diesen Umstand sehr zum Nachtheil des Belagerers dazu benützen, um sich, wie es in der Belagerung von Schweidnitz geschehen ist, schnell in den eben ausgeworfenen Trichter zu werfen und diesen, so wie dort, dergestalt abgraben, dass das Innere von den Werken der Festung eingesehen, für den feindlichen Mineur aber unzugänglich gemacht werden kann.

Ein solches Unternehmen wäre um so leichter ausführbar bei der Entfernung der Truppe des Belagerers von eben demjenigen Punkte, wo deren Gegenwart für die alsogleiche Ausführung der Krönung des Trichters und Unterstützung dieser Ausführung so nothwendig wäre. Wer da weiss, wie schwer es ist, Arbeiter und Truppen auf die von ihnen, auch in der besten Ordnung verlassenen Punkte, zur Nachtzeit wieder zurück zu bringen, wird gerne zugeben, dass die Nacht, in welcher eine stark geladene unverdämmte Mine gesprengt werden soll, als eine für die übrigen Belagerungsarbeiten grösstentheils verlorene anzusehen ist.“

„Diese Untersuchungen führen zu dem Schlusse, dass stark geladene unverdämmte Minen, in Angrifsgalerien angelegt, selbst bei einem Angriffe auf ein System der Vertheidigungsminen nur in

*) Aus der Relation des Mineur-Corps-Commando, von welchem der Versuch entnommen ist.

dem Falle angewendet werden sollen, wenn die Umstände derart gestaltet sind, dass möglichster Zeitgewinn als das nächste und dringendste Bedürfniss angesehen werden muss."

§. 214. (Fig. 94 Taf. VII, und Fig. 101. Taf. VIII.)

Ist die Gefahr des Einsturzes seiner Galerie für den Angreifer nicht der Art, wie sie eben ausgesprochen wurde, so wird er auch die nur theilweise verminderte Verdämmung bei der von Mouzé ausgemittelten Pulververmehrung um so zuversichtlicher anwenden können, als dessen praktische Erfahrungen bei der gänzlich hinweggelassenen Verdämmung, bei dem Versuche am 6. August 1839, in der ungünstigsten Anlage der Pulverladung sich übereinstimmend mit der allda gemachten Erfahrung bewährten, und die Erfahrung bei der Belagerung von Schweidnitz ebenfalls für die Anwendung der verminderten Verdämmung spricht.

Als die Preussen in der erst 20 Fuss vorgerückten Angriffsgalerie zum dritten Ofen den feindlichen Mineur auf beiden Seiten arbeiten hörten, befahl der König, mit dem Vortreiben der Galerie inne zu halten und in einer Wendung von 4 Fuss einen mit 3600 Pfund Pulver geladenen Ofen anzulegen, ungeachtet der Verdämmung die gehörige Länge nicht gegeben werden konnte.

Indem die preussischen Mineure in der 48. Nacht vom 23. zum 24. September ihre Galerien erst auf 13 Fuss Länge gebracht hatten, so verblieben, wahrscheinlich von 6 Uhr früh bis 10 Uhr Abends, den 24. September, zu welcher Stunde der dritte Ofen aufflog, 16 Stunden, wovon für die Herstellung der annoch um 7 Fuss vorgerückten Galerie und der 4 Fuss langen Wendung zusammen 12 Stunden gerechnet werden muss; daher die Legung der Brandröhre und Zündwurst, Einführung des Pulvers und ihrer 20 Fuss langen Verdämmung bis zur Zündung nur 4 Stunden bedurften. Ein Beweis, wie schnell diese Arbeiten zu Stande gebracht werden können, wenn Gefahr auf Verzug haftet.

Die gegebene Pulverladung von 3600 Pfund gehört zur W. L. einer gleichseitigen Mine von beinahe $34\frac{1}{2}$ Fuss. Die vollkommene Verdämmung hätte daher $51\frac{3}{4}$ Fuss, oder in ganzer Zahl $= 52'$ lang sein müssen, sie war aber nur $\frac{20}{52} = \frac{5}{13}$ Fuss lang.

Diese Pulverladung mit einer beinahe auf $\frac{1}{3}$ verminderten Verdämmung verschüttete nur die Communication vom ersten zum zweiten Trichter, welche unverzüglich vom Ingenieur-Lieutenant Gerhard wieder aufgeräumt werden konnte, mithin auch wenig Schaden brachte.

Nimmt der Angreifer also diese auf $\frac{1}{3}$ der gehörigen Verdämmung verminderte Verdämmung in einem gewöhnlichen Erdreiche an, so darf die Pulverladung der also verdämmten stark geladenen Mine nur $1\frac{1}{2}$ mal genommen werden, während die gänzlich unverdämmte Mine $2\frac{1}{3}$ mal vermehrt werden muss. Die theilweise Verdämmung wird daher weniger Pulver, weniger Zeit zu dessen Einführung bedürfen, und weniger Rückwirkung gegen die Angriffsarbeiten des Belagerers ausüben. Es ist daher nur noch der ganze Zeitbedarf zu untersuchen.

Wäre z. B. unter der W. L. von 12 Fuss ein Trichterhalbmesser von 24 Fuss zu erzeugen, so würde die $1\frac{1}{2}$ malige Pulverladung der stark geladenen Mine bei $\frac{1}{3}$ der gehörigen Verdämmung in einem Erdreich wie bei dem obangeführten Versuche am 6. August 1839 $= 1142 + 571$ Pfund Wiener Gewicht sein.

	Std.	Min.
Daher der Zeitbedarf		
Für das Legen der Brandröhre und Zündwurst	—	22
Einführung des Pulvers	—	32
$\frac{1}{3}$ der Verdämmung nach §. 251 .	2	$2\frac{2}{5}$
zusammen . .	2	$56\frac{2}{5}$
oder in runder Zahl	3	Stunden.

In der Regel soll der Angreifer seine Oefen schon anlegen, wenn er den feindlichen Mineur arbeiten hört und sich noch ausserhalb dem Trennungskreise der gleichseitigen Vertheidigungsminen mit der Spitze seiner Angriffsgalerie befindet. Ist aber der Belagerer schon an den Trennungskreis dieser Vertheidigungsminen gelangt, und er muss befürchten, dass seine Angriffsgalerie eingestürzt werde, so hat er eben nicht nothwendig, eine so starke Pulverladung wie obige von 1713 Pfund und bei einer grösseren W. L. auch darüber zu geben; es genügt vor der Hand die Vertheidigungsgalerie, wenn selbst auch nur auf eine kürzere Strecke einzuwerfen, um die Anlage des Ofens zu verhindern, wozu die Entfernung der Vertheidi-

gungsgalerie vom Angriffsofen als W. L. angenommen, die annoch zu vermehrende Pulverladung bestimmt.

Wäre z. B. wie bei Schweidnitz, Fig. 94, die Entfernung der Vertheidigungsgalerie und des Ofens 1 von der Spitze der Angriffsgalerie auf 15 Fuss abgeschätzt, so wird die Pulverladung der gleichseitigen verdämmten Mine im gewöhnlichen Erdreiche 300 Pfd. Wiener Gewicht sein.

Vermehrt man diese Pulverladung auf 610 Pfd. Wiener Gewicht, so entspricht dieselbe einer W. L. von 19 Fuss und einer vollständigen Verdämmung von $28\frac{1}{2}$ Fuss, angenommen für 30 Fs. Diese verdämmte Pulverladung würde eine unverdämmte 15' entfernte Vertheidigungsgalerie auf die Entfernung von mindestens $1\frac{1}{4}$ W. L. = 23' 9" vom Angriffsofen, also beinahe auf 9 Fuss von der Stirne an vollkommen einstürzen und höchst wahrscheinlich, wie den Zweig h, Fig. 101, auch weiterhin ungangbar machen.

Entschliesst sich nun der Angreifer nur $\frac{1}{3}$ der gehörigen Verdämmung von 30 Fuss, nämlich 10 Fuss Länge zu geben, welche, die Durchschnittsfläche zu 17 Quadratfuss angenommen, $17 \times 10 = 170$ Kubikfuss beträgt, dafür aber das Pulver um die Hälfte oder auf 915 Pfd. zu vermehren, so wird sich der Zeitbedarf bis zur Zündung wie folgt ausweisen

	Std.	Mt.
Für das Legen der Brandröhre und Zündwurst	—	18
Einführen der Pulverladung	—	15
Herstellung der 10 Fuss langen Verdämmung	1	42
Zusammen .	2 St.	15 Mt.

Nun hat man gesehen, das der Vertheidiger von Schweidnitz die 15 Fuss entfernte feindliche Galerie mit der Ladung von 150 Pfd. Pulver des Ofens 1 nicht erreichte, zu deren wirksamen Einsturz er seinen Ofen 1 ebenfalls mit 300 Pfund Pulver hätte laden und mit grösster Sorgfalt, die der Angreifer gerade nicht nöthig hat, mindestens auf $1\frac{3}{4}$ W. L. oder 26 bis 27 Fuss Länge herstellen sollen, da ihm schon die zweifache Länge der Widerstandslinie von 24', welche der Ladung von 150 Pfd. Pulver zugehört, nicht genügte.

Da der Querschnitt eines Zweiges 9 Quadratfuss hält, so wird die Verdämmung auf 27 Fuss Länge 243 Kubikfuss, welche bedarf:

	Std.	Min.
zu ihrer Herstellung	2	52
für die Legung der Brandröhre und Zündwurst	—	18
für die Pulvereinführung	—	15
Zusammen .	3 Std.	25 Mt.

Der Angreifer wird daher in diesem Falle dem Vertheidiger um 1 Stunde und 10 Minuten zuvor kommen können, in welcher Zeit der letztere seine Verdämmung noch nicht zur Halbscheide hergestellt, mithin auch seine Galerie noch nicht gegen den Einsturz gesichert haben kann.

Was nun für diese W. L. und die darauf bezügliche Pulverladung erhoben wurde, ist unter obigen Umständen auch für alle grössern Widerstandslinien und den ihr zugehörigen Pulverladungen bei $\frac{1}{3}$ der Verdämmung anwendbar, da das Verhältniss der Verdämmungen zu den Pulverladungen zu Gunsten der Verdämmungen überhaupt, also auch für die verkürzten spricht; denn nennt man die verschiedenen W. L. W und w, die Verdämmungen V und v, und die entsprechenden Ladungen L und l, so verhält sich:

$$W : w = V : v$$
$$W^3 : w^3 = L : l$$
$$W : w = \sqrt[3]{L} : \sqrt[3]{l}; \text{ also auch}$$
$$V : v = \sqrt[3]{L} : \sqrt[3]{l};$$

daher wachsen die Verdämmungen auch nur im Verhältniss der Kubikwurzeln der Pulverladungen. Hieraus folgt:

Dass der Angreifer dem Vertheidiger bis an die Grenze der Trennungssphäre der gleichseitigen Vertheidigungsminen mit seinen stärker geladenen Oefen und bei der auf ein Drittel der gehörigen verminderten Verdämmung dem Vertheidiger jederzeit zuvorkommen kann.

Diesen Erwägungen zufolge liegt die Gefahr für den Angreifer, seine Galerien eingestürzt zu sehen, nicht sowohl darin, wenn er den Vertheidiger hört, sondern wenn er ihn nicht hört, und ohne es zu wissen, innerhalb seiner Trennungssphäre gelangt ist, allwo der Vertheidiger geringere, in kürzerer Zeit zu bewirkende Ladungen und Verdämmungen, wie es dem Angreifer kaum möglich ist, anbringen kann, und, wie bereits er-

wähnt, letzterer in der unverdämmten Pulverladung, ungeachtet ihrer Nachtheile, noch ein Auskunftsmittel finden dürfte, der drohenden Gefahr zuvor zu kommen, oder aber auf die Ladung verzichtend, durch eine schnelle Verdämmung seiner Galerie wenigstens einigermassen zu erhalten suchen muss. Wie bei letzterer Massregel vorzugehen sei, wird in der beispielweisen Ausführung des unterirdischen Krieges angeführt werden.

Von dem Entwurfe einer unterirdischen Befestigung.

§. 215.

Der Entwurf einer unterirdischen Befestigung (eines Minensystems) bedingt die zweckwässige Anordnung der Galerien, Oefen, Behältnisse und Communicationen, um die unterirdische Vertheidigung mit dem grösst möglichsten Nachdruck führen zu können.

Hierzu sind nebst den bereits angeführten aus der Erfahrung und der Theorie geschöpften Regeln und Folgerungen noch nachstehende allgemeine Massregeln und Rücksichten zu beobachten:

1. Die unterirdische Befestigung soll nur dann und nur allda stattfinden, allwo das Erdreich keine zu kostspieligen oder nicht zu beseitigende Hindernisse entgegenstellt, und wo dasselbe erlaubt, in die nöthige Tiefe zu gehen.
2. Soll sie in der Regel nur bei jenen Befestigungswerken in Anwendung kommen:
 a) welchen man in Hinsicht ihrer Lage und ihres Endzweckes eine vermehrte Stärke beilegen will;
 b) wodurch kostspieligere oberirdische Befestigungswerke bei gleicher oder grösserer Widerstandsfähigkeit erspart werden;
 c) an jenen Stellen, wo der Angreifer ihr nicht ausweichen kann, ohne in grössere Schwierigkeiten zu verfallen, oder wo der Angriff zu einer anderen Seite der Befestigung geleitet werden soll.
3. Die unterminirte Erdoberfläche soll an den dem Angriff ausgesetzten Punkten und an den wesentlicheren auch mehrmals gesprengt werden können.
4. Soll die unterirdische Befestigung möglichst einfach sein, und wenn nicht besondere Zwecke zu berücksichtigen sind, das Gleichgewicht der Stärke dergestalt beachtet werden, dass in Verbindung mit der oberirdischen Befestigung kein Punkt vor dem andern mit mehr Vortheil angegriffen werden kann. Diesemnach sind sowohl an den Vorsprüngen als an den weiter rückliegenden Theilen die Galerien in ihrer Anlage gleich stark auszuführen; denn der Belagerer wird es unstreitig vorziehen, wenn auch durch die Festungswerke mehr belästiget, dennoch lieber die schwächere unterirdische Anlage anzugreifen, da er bei diesem Angriff mit weit weniger Hindernissen zu kämpfen hat und in kürzerer Zeit zum Ziele gelangt, wie bei der verstärkten unterirdischen Befestigung an den vorspringenden Theilen.

Der Belagerer, welcher sich in seinen nahen Sappen gegen die Einsicht und Flankirungen mittelst Blendungen, Quer- und Rückwälle zu decken vermag, vermag es um so mehr bei den tieferen Trichtern, welche diese Deckung erleichtern *).

*) Einen beachtenswerthen Beleg zu dem aufgestellten Grundsatze: die unterirdische Befestigung gleich stark sowohl an den Vorsprüngen als an den weiter rückliegenden Theilen des Glacis zu machen, geben Gumpertz und Lebrun in ihrem entworfenen System und dem Angriff darauf. (III. Theil. §. 13. Fig. 2.)

Nachdem sie aus der dritten Parallele mit drei Angriffsgalerien gegen den Vorsprung des Glacis vorrücken und an ihrer Spitze 3 stark geladene Oefen anlegen, bestimmen sie diese Oefen dergestalt, dass der mittlere als Scheinangriff gegen den Vorsprung diene, und jene der zwei anderen Oefen an den Flügeln den wahren Angriff ausführen sollen, aus deren Trichtern sie die ferneren Angriffsgalerien rechts und links des verstärkten Vorsprunges, diesen in Flanke und Rücken lassend, gegen die schwächere Mitte des langen Zweiges vom bedeckten Wege vor dem Ravelin führen, an welchen Stellen auch die Contrescarpe geöffnet wird.

Hiedurch, dass der stärkste Theil des minirten Glacis, an dessen Vorsprung umgegangen werden kann, beinahe zu keiner Wirksamkeit gelangt, geben die geehrten Schrift-

5. Jedes Stockwerk muss zwar seine Wirksamkeit für sich allein enthalten, jedoch auch immer im Zusammenhange und in Mitwirkung mit den anderen bleiben können.
6. Die Communicationen sowohl der Galerien als Stockwerke unter sich, die Behältnisse zur Unterbringung des Pulvers, der Requisiten, des Materials zur Verdämmung, endlich der Waffenplätze und grössern Räume zur Aufnahme der Arbeiter und Vertheidiger u. s. w. müssen an schicklichen Orten angebracht werden, damit beim Gebrauche Alles bei der Hand ist.
7. Nicht minder muss auf die Luftwechslung mittelst natürlicher Luftströmung und mit dem Ventilations-Apparat sowohl während der Arbeit als auch nach der Sprengung der Oefen gleich bei dem Baue der Galerie die nöthige Vorsorge getroffen werden.
8. Endlich ist, bevor man zu dem Entwurfe des Minensystems schreitet, das Aussenfeld und die umliegende Gegend zu nivelliren und wohl zu untersuchen, ob sie nicht periodischen, oder sich oftmals wiederholenden Ueberschwemmungen ausgesetzt sind, welche auf die Minengalerien verderbend einwirken, oder sie zur Zeit des Gebrauches unbenützbar machen können; ob nicht ein Gewässer, ein Bach u. dgl. in der Nähe ist, welches der Feind stauen, oder durch Schöpfmaschinen heben und durch ohne grosse Schwierigkeiten errichtete Gräben das Wasser derselben in die Minengalerien leiten und sie ertränken kann; ob nicht unabzuleitende Quellen vorhanden sind, und andere nicht zu beseitigende Hindernisse.

Sind nun diese Erhebungen und Massregeln getroffen, so schliessen sich die besonderen an, welche man, da sie bereits dargestellt sind, nur alsdann an seinem Orte anführen wird, wenn eine Hinweisung darauf als nothwendig erscheint.

Um den Faden des Vorganges nicht zu oft zu unterbrechen, aber dennoch manche nothwendige weitere Erörterung nicht hintanzulassen, wird man dieselbe in die **Anmerkungen und Erläuterungen** mit Bezug auf die eingeklammerte (: :) Zahl aufnehmen.

§. 216. (Fig. 105, 106, 107. Taf. IX.)

Es wäre nach Fig. 105, 106, 107 eine nach Cormontaigne construirte Fronte mit einem vollständigen Minensystem zu verstärken (1).

Dabei wird vorausgesetzt:

1. Ein gewöhnliches Erdreich, welches auf die Kubikklafter 12 Pfund alt franz. oder $10\frac{1}{2}$ Pfund Wiener Gewicht des 40 gradigen Pulvers zur Sprengung einer gleichseitigen Mine nothwendig hat, und in welchem man in einer Tiefe von 42 Fuss unter der horizontal angenommenen Erdoberfläche auf den höchsten Wasserstand trifft.
2. Dass man die unterirdischen feindlichen Arbeiten in einer Entfernung von 40 bis 50 Fuss hören und beurtheilen kann.
3. Dass man an die Minderbeköstigung nur in soweit gebunden ist, als die Zweckmässigkeit und Widerstandsfähigkeit nicht beeinträchtiget wird.
4. Dass bei dem im ersten Punkte vorausgesetzten Erdreiche die den Oefen nächsten Galerien hinlänglich gegen Beschädigungen geschützt sind, wenn sie bei einer Entfernung von $1\frac{1}{2}$ W. L. der gleichseitigen Minen annoch zur Vorsorge auf 6 Fuss rechts und links vom Stosspunkte verspreizt werden.

 (Die Entfernung der Oefen von der inneren Galeriewand auf $1\frac{1}{2}$ W. L. anstatt auf $1\frac{3}{4}$ W. L. wird darum angenommen, um den gefährlichsten ungesprengten Raum gerade oberhalb der Galerien auf das Minimum zu beschränken.)
5. Sollen die Horchgalerien sich nur bis an den Fuss des Glacis erstrecken.

Das Glacis und der bedeckte Weg.

§. 217. (Fig. 105. 106.)

Bei der, Fig. 105 und 106, vorausgesetzten Mächtigkeit des zum unterirdischen Kriege vorhandenen Erdreichs von 42 Fuss wird es nicht thunlich, sich nur auf ein Stockwerk Galerien unter dem Glacis und dem bedeckten Weg zu beschränken; denn würde man dasselbe, um die Angriffsbrunnen noch vor ihrer Vollendung einstür-

steller selbst das Mangelhafte eines Minensystems zu erkennen, bei welchem die Vorsprünge des Glacis mehr als die weiter rückliegenden Theile verstärkt werden.

zen zu können, die Oefen auf die grösste Tiefe von 22 Fuss anlegen, so verbliebe unter diesem Stockwerke noch ein Erdreich bis zur Wasserhöhe von 20′ und auf der Höhe des Glacis von 28′, in welchem der Angreifer unbelästiget seine Angriffsgalerien unter jenen des Vertheidigers vortreiben könnte.

Diesemnach wird auch noch ein zweites tieferes Stockwerk der Minengalerien nothwendig, welches dem Angreifer verwehrt, unter dasselbe zu gelangen.

Erstes Stockwerk.

§. 218. (Fig. 105. Taf. IX.)

Nachdem der oberirdische Angriff mit Brunnenminen nach unbestimmten Richtungen geführt werden kann, eben so die Anlage der feindlichen Angriffswerke nicht mit voller Genauigkeit im vorhinein zu bestimmen ist, so wird die Austheilung der Oefen dergestalt zu treffen sein, dass man mit der möglichsten Schonung der eigenen Galerien mit dem mindesten Pulveraufwand und Mitteln die Oberfläche des Glacis an allen jenen Punkten, wo feindliche Arbeiten ausgeführt werden können, zu sprengen vermag. Die Galerien und die anderen für die unterirdische Vertheidigung nothwendigen Räume sind dergestalt anzuordnen, dass dieselbe nach den bisherigen Erfahrungen und Weisungen am zweckmässigsten geführt werden kann, und: da nach §. 215 die Anlage der Galerien von den vorspringenden zu den rückliegenden eingehenden Winkeln gleich stark und möglichst einfach sein sollen, so werden die Galerien ohne Verstärkung an den Vorsprüngen in geraden Linien nach auswärts geführt.

Die mindeste Tiefe der Sohle eines verzogenen Zweiges von 4′ 4″ bis 4′ 6″ ist = 16 Fuss. Legt man aber die Oefen anstatt mit ihrem Mittelpunkt an die Sohle um 1 Fuss höher, so erhält man eine W. L. von 15 Fuss für die Oefen des ersten Stockwerkes.

Diesem gemäss wird, Fig. 105, die horizontale Entfernung zweier Galerien a a und b b = 5 W. L. mehr zwei halben oder einer ganzen Galeriebreite von 3′ = 78 Fuss = 13 Klafter. Und da den Zweigen zu den Oefen von den Horchgalerien angefangen eine Steigung von 1 Fuss ohne Anstand gegeben werden kann, so nimmt man die Tiefe der Galeriesohle mit 17 Fuss und wegen des Abzuges des Wassers an der Contrescarpe mit 18 Fuss an. Indem nun der in der Mitte zwischen diesen beiden Galerien eindringende Feind nur $\frac{78}{2}$ = 39 Fs. von jeder Galerie entfernt ist, an jedem anderen Orte als in der Mitte der einen oder der anderen Galerie noch näher kömmt, so wird er überall entdeckt.

§. 219. (Fig. 105. Taf. IX und Fig. 108. Taf. VIII.)

Es ist nicht von grosser Wesenheit, ob man, Fig. 105, eine Capitalgalerie, oder anstatt derselben zwei Horchgalerien a a, a′ a′ rechts und links der Capitalgalerie führt; jede Anlage hat ihre Vor- und Nachtheile, die zu erörtern kaum nothwendig sein dürften. Man findet diese Vor- und Nachtheile bei Mouzé, Hauser etc. des Weitern aufgeführt.

Entschliesst man sich zu jener Anordnung nach Fig. 105, nämlich die Capitallinie zu vermeiden, so nimmt man z. B., um von einer bestimmten Richtung auszugehen, die Rigole des eingehenden Waffenplatzes dafür an, welche inzwischen der Senkrechten auf dem Glaciskamme und der Gleichlaufenden mit der Capitallinie liegt. Hierdurch wird in Verbindung der Zweige den Oefen der feindlichen Angriffsgalerien möglichst die Stirne geboten. Man sagt möglichst, weil es ausserhalb der Möglichkeit liegt, die Flanken der Vertheidigungsgalerien gegen alle Richtungen des Angriffs, besonders, wenn derselbe schon weiter vorgedrungen ist, zu entziehen.

Zieht man nun von dieser, als erste angenommenen Galerie c c unter der Rigole auf die Entfernung von 78 Fuss die Gleichlaufenden d d, b b, a a, so sind die Mittellinien der nächstfolgenden Galerien und der auf der Capitale übrig bleibende Raum a a, a′ a′ der der Capitallinie nächstliegenden Horchgalerien bestimmt. Letzterer Raum muss dergestalt beschaffen sein, dass er mit einfachen oder accolirten Oefen gesprengt werden kann, wo nicht, so wird eine Capitalgalerie anstatt jener a a, a′ a′ aushelfen müssen.

Auf ähnliche Weise wird bei den eingehenden Waffenplätzen und dem ausspringenden Waffenplatze der Bastion vorgegangen, indem man die Galerien auf 78 Fuss Entfernung von einander anlegt, und wo dies nicht mehr angeht, sich durch die Verbindung der einfachen mit den accolirten Minen zu helfen sucht, wie in Fig. 105 zu ersehen ist.

Sind die Mittellinien der Galerien bestimmt, so trägt man senkrecht auf diese die Entfernung der nächsten Ofenreihen, nämlich $1\frac{1}{2}$ W. L. + $g/_2$, wenn g die Galeriebreite bezeichnet, oder im gegenwärtigen Falle 22′ 6″ + 1′ 6″ = 24′, und wieder die gleichlaufenden mit den Galerien.

Nachdem man nun die dem Glaciskamme nächsten Oefen dergestalt bestimmt hat, dass sie die feindlichen Verbauungen allda in die Luft zu werfen vermögen, so wird die folgende zweite mit diesen Oefen gleichlaufende Ofenreihe auf 2 W. L. Entfernung sich ergeben.

Die Trichterumfänge der zweiten Ofenreihe tangirend wird der nach der gebrochenen Linie g g g angezeigte Luftschlauch ausgeführt, da man einer Enveloppegalerie im ersten Stockwerke, den vielen ungesprengten Räumen und der dadurch nothwendigen grossen Zahl von Galerie-Fougassen gegen den oberirdischen Brunnenangriff ausweichen will. Indem beabsichtiget wird unter eben diesem Luftschlauch g g g . . . die Enveloppegalerie des zweiten Stockwerkes anzulegen, so dürfen die Trichter der nächstfolgenden Ofenreihe nach vorne hin diese Linie g g g ebenfalls nur tangiren, um für die Enveloppegalerie die nothwendige Entfernung zu erlangen, damit sie nicht von den Oefen des 1. Stockwerkes beschädiget wird.

Die mit gleichseitigen Minen ohne andere Nachtheile nicht leicht zu sprengenden grösseren Räume zwischen den Trichtern werden gleichzeitig mit der Ausarbeitung der gemauerten Galerien mit permanenten Galeriefougassen ausgefüllt, deren Anlage mit zweifachen Kreislinien angezeigt ist. Die übrigen noch nothwendig erachteten Galeriefougassen sind aber erst bei der Vorbereitung der Vertheidigung von dem Geniedirector mit den betreffenden Mineur-Commandanten zu bestimmen und zu errichten.

Die Horchgalerien erhalten ihren Ursprung aus der Contrescarpe-Galerie, aus der kurzen Enveloppegalerie l, l, P, P, unter dem Glaciskamme der eingehenden Waffenplätze und aus der Quergalerie a a′ unter dem Glaciskamme des ausspringenden Waffenplatzes. Die Horchgalerien können auch so weit vorgetrieben werden, als die Luft es erlaubt, als man mehr oder mindere Ofenreihen vor dem Luftschlauche beabsichtiget, oder endlich in wie weit Umstände und Kosten es bestimmen. Der nothwendigen schleunigen Verdämmung wegen können die Horchgalerien nur als Halbgalerien von 4′ 6″ Höhe und 3′ Breite ausgeführt werden.

Die spitzen Mauerwinkel, welche die Horchgalerien mit den oben benannten Ursprungsgalerien bilden, werden, Fig. 105 und 108, senkrecht auf letztere abgeschnitten und von dem dadurch erhaltenen grösseren Raume Abschnittsthüren angebracht.

Die Abschnittsthüren (Minenthüren, die zugleich als Abschlussthüren zur Luftreinigung mittelst des Ventilationsapparats hergerichtet werden) sind auch an den mit Strichen, Fig. 105, angezeigten schicklichen Orten von Entfernung zu Entfernung anzuordnen, um jedem Eindringen des Feindes in die Galerien begegnen zu können.

Eben so werden Waffenplätze mit Abschnittsthüren überall angebracht, wo die Horchgalerien mit anderen Galerien sich vereinigen oder durchschneiden und der Länge nach bestrichen werden können. Aber auch an anderen Orten, wo keine Bestreichung stattfindet und keine Abschnittsthüren angebracht werden, sind, wie z. B. in f f′, Waffenplätze nothwendig, um Arbeiter und Truppen in der Nähe und in Bereitschaft unterzubringen.

§. 220. (Fig. 105, Taf. IX u. Fig. 109, 110. Taf. VIII.)

Die Zweige h, Fig. 105 und 109, welche aus den Galerien zu den Oefen führen, werden anfänglich senkrecht auf die Galerien geführt, und wie diese 4′ 6″ hoch, 3′ breit, gleichzeitig mit ihnen ausgemauert; durch diese Ausmassen kann Fig. 109 ihre Fortsetzung von h entweder seitwärts nach h′, oder mit einer vorbereiteten Wendung h″ nach vorne hin mit Leichtem zu Stande gebracht werden. In den äusseren rechten Winkeln, welche die Horchgalerien mit den aus ihnen entspringenden Zweigen zu den Oefen bilden, werden, Fig. 105, 109 und 110, bei grösserer Entfernung des ersten und zweiten Stockwerkes von einander, gemauerte Brunnen A von 4′ Weite im Lichten errichtet, aus deren Tiefe von dem bei a gelassenen nur mit trockenen Ziegeln ausgelegten Blindfeld Zweige zur unterirdischen Vertheidigung des Erdreichs zwischen dem ersten und zweiten Stockwerk getrieben werden können. Die Tiefe dieser Brunnen hängt zwar von den Umständen ab, doch dürfte sie in den meisten Fällen am zweckmässigsten sein, wenn sie bis zur halben Entfernung von der Sohle

des ersten bis zur Sohle des zweiten Stockwerkes reicht.

An dem innern Winkel werden, Fig. 109, durch 9″ breite, 6 bis 8″ vorragende wechselweise eingemauerte Steine b, die beinahe 16″ bis 2 Fuss in der Höhe entfernt sind, Nothstiegen zum Ein- und Aussteigen der Mineure und Arbeiter errichtet. An der Decke über dem Brunnen wird ein Haken befestiget, an welchem eine Rolle und ein Seil zum Aufziehen der Erde und Hinablassen der nöthigen Geräthschaften, so wie zum Halt für die Mineure beim Auf- und Absteigen dienen.

Diese ausserhalb der Galerien und den Zweigen liegenden Brunnen hindern in keiner Art die Bewegung oder die Arbeit, machen bei einem mächtigen Erdreiche ein Zwischenstockwerk entbehrlich, indem aus ihnen der Angreifer, welcher mit seinen Nebenangriffsgalerien beiderseits der Hauptangriffsgalerie in das Erdreich zwischen den beiden Stockwerken einzudringen versucht, in gleicher Höhe, ohne die untern Galerien in Anspruch zu nehmen, entgegengehend behämpft werden kann. Sie leisten aber auch noch andere wesentliche Dienste bei der Ausarbeitung der zu den Oefen führenden Zweige, damit die dabei erhaltene Erde, welche aus der Galerie geschafft und zur Verdämmung wieder in die ausgearbeiteten Zweige dahin zurückgebracht werden müsste, grösstentheils in diese Brunnen hinterlegt oder gleich in Sandsäcke gefüllt zur Verdämmung in unmittelbarer Nähe entnommen werden kann, wodurch namhaft an Zeit gewonnen wird. Nicht minder dient diese einstweilige Unterbringung der Erde auch den im Bereich der Oefen fallenden Brunnen zur Verdämmung gegen dieselben.

§. 221. (Fig. 105. Taf. IX.)

Die Anlage der Galerien und der Oefen im Innern des bedeckten Weges hat nichts Besonderes.

Da der Angreifer bei den verschanzten eingehenden Waffenplätzen den bedeckten Weg nicht mit Sturm nehmen kann, so ist die Vorsorge zu treffen, damit er bei der allmähligen Eroberung desselben keine Verbauungen und Breschbatterien anlegen kann, ohne auch die unter ihm liegenden Galerien und die Contrescarpegalerie (über deren Anlage bereits früher ausführlich abgehandelt wurde) eingestürzt zu haben.

Zu diesem Zwecke werden Fig. 105 Oefen von 12 Fuss W. L. ausreichen, welche $1^3/_4$ W. L. oder 21 Fuss von der inneren Wand der Contrescarpe-Galerie oder $1^1/_2$ W. L. von den anderen Galerien mit der bemerkten Vorspringung entfernt zu sein haben.

Besonders an den Zweigen des bedeckten Weges vor der Bastionsspitze und den Querwällen der Ravelinsfaçen ist der bei Cormontaigne nur 5 Klafter breite bedeckte Weg so schmal, dass nur eine geringe Minenvertheidigung wird stattfinden können.

Die Oefen allda sind an einigen Stellen, ohne die Contrescarpegalerie in Gefahr zu setzen, gar nicht anzubringen. Wenn man daher die Absicht hat, den bedeckten Weg einer wirksamen Minenvertheidigung zu unterziehen, so müsste er unstreitig eine grössere Breite erhalten.

§. 222. (Fig. 105. Taf. IX.)

Damit die Batterien und Verbauungen auf der Höhe des Glacis öfter gesprengt werden können, kann man, Fig. 105, schon im vorhinein an den geeigneten Stellen gemauerte steigende Zweige k bis unter den Kamm des Glacis, nach Umständen auch darüber, ähnlich jenen nach Fig. 37, ausarbeiten. Dabei ist es oftmals nicht nothwendig, den Zweigen die vollkommene Steigung, noch den Oefen eine stärkere der grösseren W. L. zugehörige Pulverladung zu geben, indem das Erdreich durch die bereits gesprengten Oefen seines Zusammenhanges beraubt ist, und die Sohle der feindlichen Verbauungen und Batterien auch eine mindere Mächtigkeit des Erdreichs ergibt.

Um den feindlichen Mineur zu hindern, hinter den Querwällen des bedeckten Weges sich anzusetzen, werden diese Querwälle gleich bei ihrer Erbauung mit gemauerten langen Kammern versehen und dergestalt eingerichtet, dass sie beim Gebrauche durch eine Rinne, die bis dahin mit einem steinernen Deckel vermauert gewesen, geladen und von dem eingehenden Waffenplatze aus gezündet werden können. Auch kann man, im Falle diese Querwälle nicht hinlänglich geebnet würden, um hinter dem Schutte eine dem Feuer des eingehenden Waffenplatzes entzogene Brunnenabteufung vornehmen zu können, Zweige zu nur schwach geladenen Oefen vor diesen Querwällen vorbereiten, die wohl vermögen, die angefangenen Brunnen einzudrücken, aber keine Trichter erzeu-

gen, in deren Tiefe es dem feindlichen Mineur gelingen könnte, mittelst mit Sandsäcken bedeckten Pulversäcken die Contrescarpegalerie einzustürzen.

§. 223. (Fig. 105, 106. Taf. IX.)

Bei der Tiefe des Haupt- und Ravelingrabens von 22 Fuss liegt, Fig. 105, 106, die um 4′ über die Grabenssohle erhobene Contrescarpegalerie 18′ unter der natürlichen Erdoberfläche, und da die Horchgalerien nach vorne nur 17′ tief liegen, so erhalten sie 1′ Fall auf die ganze Länge, oder beinahe 4‴ auf die Klafter.

Sollte dieser Fall nicht hinreichen für die Abführung des Quell- und Seigewassers, so unterliegt es bei dem Höhenunterschied der Gräben und Galerien von 4 bis 5 Fuss keinem Anstand, den gehörigen Wasserabzug durch Rigols oder gemauerte Rinnen zu verschaffen.

§. 224. (Fig. 105, 106. Taf. IX.)

Damit die Oefen unter dem Glacis eine gleiche Tiefe unter der Oberfläche desselben erhalten, müssen, Fig. 105, 106, die Zweige, welche zu den Oefen führen, die gemässe Steigung und die darauf bezügliche Länge erhalten. (2).

§. 225. (Fig. 105, 106. Taf. IX.)

Die Contrescarpe-Galerie, Fig. 105, 106, erhält an ihren Abrundungen und an den Kehlen der eingehenden Waffenplätze vor den Abschnitten 6′ Breite und 6′ Höhe, an den anderen Orten 4′ 6″ Breite und ebenfalls 6′ Höhe*).

Die kurzen Enveloppegalerien 1, 1, die Quergalerien a, a′, so wie die Communications- oder Capitalgalerie m, m sind 4′ 6″ breit und 5′ 6″ hoch.

Die Horchgalerien und die aus ihnen geführten Zweige werden, wie bereits erwähnt wurde, 3′ breit und 4′ 6″ hoch als Halbgalerien aufgeführt.

Endlich die im Holzverbau zur Zeit des Bedarfes, wenn nicht früher in Mauerwerk ausgeführten Zweige zu den Oefen erhalten wie gewöhnlich 2′ zur Breite und 3′ zur Höhe im innern Lichte der Gestelle.

*) Die innere Wand der Contrescarpegalerie kann auch nach Chasseloupe mit stehenden Ramonatbögen hergestellt werden.

Zweites Stockwerk.

§. 226.

Dem zweiten Stockwerk der Vertheidigungsgalerien unter dem Glacis liegt die unterirdische Bekämpfung des unterirdischen Angriffs unmittelbar ob, obwohl auch das erste Stockwerk und die aus den Brunnen daselbst getriebenen Zweige ebenfalls in Anspruch genommen werden, wenn der Angriff in ihren Bereich gelangt. Zwei wesentlichen Bedingnissen hat dieses zweite Stockwerk Genüge zu leisten:

1. Ist dasselbe so tief zu legen, damit der Belagerer seine Angriffsgalerien nicht unter die Vertheidigungsgalerien vortreiben kann.
2. Müssen die Oefen des 1. Stockwerkes mindestens 1½ W. L. von der inneren Lichte der Decke der Galerien, der Waffenplätze, Magazine u. dgl. entfernt bleiben, wenn es nicht möglich ist, die in Gefahr gegen die oberen Oefen kommenden Galerien des unteren Stockwerkes in der entsprechend nothwendigen Zeit zu verdämmen oder zu verspreizen.

§. 227. (Fig. 112. Taf. VIII.)

Der ersten Bedingniss hinsichtlich der angemessenen Tiefe wird entsprochen, wenn die Galerien 1′ 6″ mit ihrer Sohle über das höchste Wasser gelegt werden. Tiefer kann auch der Angreifer nicht gehen, ohne sich der Gefahr auszusetzen, überschwemmt zu werden, oder im Wasser arbeiten zu müssen. Aber auch über diese Höhe von 1′ 6″ kann der Vertheidiger die Sohle seiner Galerien halten, wenn er es der besseren Trockenheit oder anderer Ursachen wegen für angemessen erachtet; denn:

Wäre z. B., Fig. 112, die Angriffsgalerie A mit ihrer Sohle 1′ 6″ über dem höchsten Wasserstande, so liegt die halbe Höhe der 4′ 6″ hohen Angriffsgalerie 1′ 6″ + 2′ 3″ = 3′ 9″ über diesem Wasserstande. Legt man nun wie gewöhnlich den Mittelpunkt des Pulverkastens, welcher 2′ zur Seite angenommen ist, an der Sohle der Vertheidigungsgalerie B an, so kann diese Sohle 3′ 9″ oder, da der Unterschied von 3″ in der Ausübung von keiner Wesenheit ist, 4′ 0″ über den höchsten Wasserstand gelegt werden.

Ist der Unterschied des höchsten und niedrigsten Wasserstandes beträchtlich, so kann der An-

greifer, wenn die Belagerung gerade in die trockene Jahreszeit und den dadurch herbeigeführten niedrigen Wasserstand fällt, es mit Aussicht auf einen günstigen Erfolg wagen, seine Angriffsgalerien auch tiefer anzulegen. Bei diesem Umstande der so beträchtlich abweichenden Wasserhöhen hat der Vertheidiger, wenn er mit fallenden Zweigen zu den Oefen nicht mehr auszureichen besorgt, mit Zweigen aus im vorhinein ausgearbeiteten Brunnen, wie sie im ersten Stockwerk angetragen sind, zu begegnen, welche Brunnen bis zum kleinsten Wasserstand abgesenkt und mit Gerölle oder Sand ausgefüllt werden, damit durch Ausräumung derselben man in jeder Tiefe ausbrechen kann, und kein faules, stehendes Wasser, welches die Galerien verpesten könnte, in ihnen zurückbleibt.

Endlich können die Galerien bei eintretender Nothwendigkeit annoch so hoch gelegt werden, als mit Sicherheit erwartet werden kann, dass die Angriffsgalerie in die eliptische Trennungs- oder Einsturzsphäre gelangen müsse, deren horizontaler Halbmesser der grösseren Verlässlichkeit wegen $= 1$ W. L. und der verticale $= 1/2$ W. L. der möglich zu gebenden Ladung der gleichseitigen Mine ist.

§. 228. (Fig. 113. Taf. VIII.)

Um der zweiten Bedingung Genüge leisten zu können, nämlich die nothwendige Entfernung der Oefen des oberen Stockwerkes von den Galerien des unteren zu bestimmen, ist im vorhinein die Ortslage, allwo die Galerien des zweiten Stockwerkes am vortheilhaftesten anzulegen sind, auszumitteln.

Im Allgemeinen bestehen nur zweierlei Anordnungen. Entweder liegen die unteren Galerien inzwischen den oberen, oder sie liegen gerade unter ihnen.

Legt man, Fig. 113, die Communications- und Horchgalerien A' des unteren Stockwerkes in die Mitte der Entfernung der oberen Galerien A, so erlangen sie einen, wenn auch nur problematischen Vortheil dadurch, dass das Erdreich *en echequier* durchschnitten wird, und der Angreifer leichter entdeckt werden kann. Diese Anordnung kann aber nur dann stattfinden, wenn die Decke der unteren Galerien A' mindestens $1\,1/2$ W. L. von ihren nächsten oberen Oefen 0 entfernt liegt, wodurch dessen Tiefe $fd + dc = fd + \sqrt{oc^2 - od^2}$ bedingt wird. Diese Bedingung genügt wohl bei den gegenwärtigen Voraussetzungen, nach welchen die Tiefe des Punktes c beinahe 32' gefunden, daher die Galeriesohle mit $32' + 5'\,6'' = 37'\,6''$ hinreicht, ist aber nicht für alle Fälle anwendbar.

Legt man aber, Fig. 113, die Communications- und Horchgalerien A'' des zweiten Stockwerkes, in so weit es thunlich ist und andere günstigere Anordnungen nicht beeinträchtiget werden, vertical unter den Galerien A des ersten Stockwerkes an, so kommen die Oefen O des ersten Stockwerkes jederzeit nach der Hypothenuse o b in einer grösseren Entfernung wie die Katheten $oc = 1\,1/2$ W. L. von den Galerien des zweiten Stockwerkes zu liegen. Der grössere Vortheil aber, der aus dieser Anlage der Galerien entspringt und höchst berücksichtigungswürdig erscheint, ist jener, dass ein besserer Luftwechsel unter den Galerien der beiden Stockwerke durch verticale Luftschläuche, die von einem Stockwerke zum anderen geführt werden können, erhalten wird. Da nun einmal athembare Luft eine wesentlich nothwendige Bedingung zur unterirdischen Vertheidigung ist, so hat man auch jene Anlage, allwo die Galerien der zwei Stockwerke zum grössten Theile vertical übereinander liegen, der anderen Anlage vorgezogen.

§. 229. (Fig. 105, 114, Taf. IX u. Fig. 112. Taf. VIII.)

Nun erst ist zu untersuchen, ob auch die 5' 6'' hohe Enveloppegalerie, so wie die 9' hohen Waffenplätze und Magazine gegen die nächsten Oefen des ersten Stockwerkes auf die mindeste Entfernung von $1\,1/2$ W. L. $= 22'\,6''$ angelegt werden können?

Wäre, Fig. 114, E' die Enveloppegalerie E' E' . . . in der Fig. 103, die unter dem horizontalen Luftschlauch E E des 1. Stockwerkes anzulegen ist, so ist ersichtlich, dass: wenn die Entfernung o' b des unter der Steigung des Glacis e f liegenden Ofens O' mindestens $1\,1/2$ W. L. von demselben entfernt liegt, auch die entfernteren Oefen O' und jede andere es um so mehr sein werden, daher auch nur der Ofen O' bei der Voraussetzung, dass die Galeriesohle bis 1' 6'' über den höchsten Wasserstand versenkt werden kann, zu berücksichtigen kommt.

Das Glacis ist 24 Klafter breit, und sein Kamm 8' über das natürliche Erdreich angenommen, daher die Steigung auf $1^0 = 4''$; und da nach Fig. 105

und 114 die Entfernung des Ofens 0' = 10° beträgt, so wird die Steigung von e nach n = 3' 4". Läge der Ofen O' mit seiner W. L. von 15' anstatt unter dem Glacis ef in 0 unter dem natürlichen Erdreiche cd, so würde die verticale Tiefe der Galeriedecke b unter dem Ofen

$$o = \sqrt{22,5^2 - 15^2} = 16,8 = 16' \, 9''$$

und die Tiefe der Galeriedecke b unter dem natürlichen Erdreiche = 16' 9" + 15' = 31' 9" sein. Nachdem nun der Ofen 0 nach 0' um 3' 4" höher liegt, so wird auch der Punkt b beinahe um diese 3' 4" höher liegen können, daher seine Tiefe unter dem natürlichen Erdhorizonte = 31' 9" — 3' 4" = 28' 5", und die Sohle der 5' 6" hohen Enveloppegalerie E = 28' 5" + 5' 6" = 33' 11" werden. Da aber diese Sohle bis auf 1' 6" über den höchsten Wasserstand von 42' oder auf 40' 6" unter den natürlichen Erdhorizont versenkt werden kann, so könnte die Enveloppegalerie-Sohle annoch um 4' 6" — 33' 11" = 6' 7" höher gehalten werden, wenn die Waffenplätze und Magazine nicht 9' hoch wären, wodurch der Spielraum zur Anlage der Enveloppe-Galerie bis auf 3' 1" vermindert wird. Oder was bei den gegenwärtigen Voraussetzungen dasselbe ist: die Sohle der Enveloppegalerie kann von 1' 6" bis 4' 7" über dem höchsten Wasser gehalten werden.

Man hat diese Sohlenhöhe in Folge der eben statt gehabten Erörterungen, Fig. 112, mit 4' 0" angenommen.

§. 230. (Fig. 72. Taf. V, Fig. 105. Taf. IX und Fig. 109, 115. Taf. VIII.)

Was von den Abschnitten und Waffenplätzen bei dem ersten Stockwerk gesagt wurde, findet auch hier seine Anwendung. Jedoch werden, Fig. 105, annoch an den Durchschnittspunkten der Enveloppegalerie mit den anderen Galerien runde 9' im Durchmesser weite, und 9' hohe kuppelförmig eingewölbte Waffenplätze nach Fig. 72 mit Abschnittsthüren versehen angelegt, da sie vermöge dieser Einwölbung einen grösseren Widerstand leisten. Diese Ursache mag wahrscheinlich Chasseloupe bewogen haben, sie bei den Minengalerien von Alessandria anzuwenden.

Man hat die abgerundete, mit der ganzen oder theilweisen kuppelförmigen Form an jenen Orten angewandt, wo sie zweckmässig erschien.

§. 231.

Das aufsteigende Quell- oder das sich sammelnde Seigewasser kann bei dieser Anlage unmittelbar durch Brunnen, die mit Gerölle oder Sand ausgefüllt werden, abgeleitet werden, indem bei der tiefen Lage der Galerien ohnehin keine andere Ableitung thunlich ist.

§. 232.

Die Contrescarpe-Galerie wird 6' hoch und durchaus 6' breit.

Die Enveloppegalerie erhält 5' 6" zur Höhe und 4' zur Breite; die Communications- und Horchgalerien aber, da man sich zur Ladung und Verdämmung mehr vorsehen kann, können 5' hoch werden und 3' zur Breite erhalten, was gegen die Halbgalerien von 4' 6" Höhe auf die Current-Klafter nur 9 Kubikfuss Verdämmung mehr erfordert, aber zur Erleichterung und Beschleunigung aller Arbeiten viel beiträgt.

Communicationen.

§. 233. (Fig. 105. Taf. IX u. Fig. 115, 116. Taf. VIII.)

Von dem Hauptgraben gelangt man, Fig. 105 und 115, sowohl über die Stiege n als durch die vom Hauptgraben aus 4' steigende Galerien o an der Kehle der Abschnitte auf die durch Halb-Caponnieren gedeckten Vorplätze zu den Eingängen p in die Contrescarpegalerien, welche Eingänge durch die zwei Abschnitte β, und den Waffenplatz π, Fig. 115, vertheidiget werden.

Nicht minder sind, Fig. 105 und 116, 4' über die Grabensohle des Ravelins erhobene, mit der Sohle der Contrescarpegalerie gleich hohe Eingänge q angebracht, an welche leichte tragbare hölzerne Treppen angelehnt in so lange zur Erleichterung der Arbeiten benützt werden, als keine Gefahr eines Sturmes oder Ueberfalles gegen diese Eingänge vorhanden ist, in welchem Falle diese Treppen in die Contrescarpegalerie gezogen, die allda angebrachten eisernen Minenthüren sorgfältig verschlossen, und wenn nöthig, auch verrammelt werden müssen.

Sämmtliche Galerien des ersten und zweiten Stockwerkes haben durch Stiegen, da Auffahrten zu viel Raum in Anspruch nehmen würden, folgende Verbindung:

Aus der Contrescarpegalerie nächst den Zweigen der eingehenden Waffenplätze führen, Fig. 105,

115 und 116, Wendeltreppen oder Stiegen r von dem ersten in das zweite Stockwerk. Auch sind gegenüber der Eingangsthüren q aus dem Ravelingraben ebenfalls solche 3′ breite Wendeltreppen r mit 6″ hohen Stufen angebracht, deren innere gegen die Galerie liegende abgerundete Mauer a von der Galeriesohle des zweiten Stockwerkes, die vordere gerade Mauer a aber von der Galeriedecke von eben diesem Stockwerke bis an die Sohle des ersten Stockwerkes aufgemauert und mit einer eisernen Brustlehne gegen das zufällige Hinabstürzen versehen wird. Der hierdurch erhaltene geräumige Brunnen B dient dazu, das Pulver, die Erde, das Verdämmungsgehölze und alle anderen Materialien und Requisiten auf die leichteste und geschwindeste Art vom ersten in das zweite Stockwerk, oder umgekehrt zu fördern, zu welchem Zwecke an der gewölbten Decke über den Brunnen eine Rolle mit einem übergeschlungenen Seile zu befestigen kommt. (3)

Magazine.

§. 234. (Fig. 105. Taf. IX und Fig. 108, 109, 110, 115. Taf. VIII.)

Nebst den lebenden Kräften sind Pulver, Erde und Holz die zur Minenvertheidigung nothwendigsten Artikel; sie müssen daher, so wie die anderen Requisiten und Werkzeuge, in der Nähe, daher auch, in so weit es die Umstände gestatten, ausserhalb der Hauptumfassung untergebracht werden.

Das Pulver für den eigentlichen Bedarf wird, Fig. 105, 108 und 115, in Handpulvermagazinen s an schicklichen Orten, z. B. im Abschnitt des eingehenden Waffenplatzes etc., untergebracht, und um dasselbe näher bei der Hand zu haben, in kleinere Quantitäten abgetheilt, damit bei der zufälligen Entzündung eines oder des anderen Theiles keine beträchtliche Verheerung entstehe, werden, Fig. 105 und 108, jene P an den Einmündungen der Communications- und Horchgalerien in die anderen Galerien oder in deren Nähe angelegt.

Die Erde von den auszuarbeitenden Zweigen des ersten Stockwerkes nimmt, wie bereits erwähnt, die in der Nähe angebrachten Brunnen A, Fig. 109 und 110, auf; der Rest, welcher nicht in Säcken an anderen Orten aufgeschlichtet werden kann, wird nächst den Eingängen p und q. Fig. 105, zu den allda vorhanden sein müssenden Erddepôt-Haufen D gebracht.

Für die Erde, welche man bei der Ausarbeitung der Zweige des zweiten Stockwerkes erhält, und die späterhin grösstentheils wieder zur Verdämmung benöthiget wird, erübriget nichts anderes, als sie, in Säcken gefüllt, an einer Wand der 6′ breiten Contrescarpegalerie mit Bedachtnahme der nöthigen Communication bis zu ihrem Gebrauche aufzuschlichten, zu welchem Behufe dieselbe auch durchaus 6′ breit angetragen wurde. Der übrige Theil der Erde aber wird durch die Brunnen r, r′ in das erste Stockwerk und von da zu den Depothaufen gefördert.

Das zu den Verzügen, zu den Krönungshölzern und Rösten bei der Verdämmung nöthige Holz und die Brettersorten, so wie die anderen Materialien und Requisiten werden sortirt und geordnet in die kleineren Magazine t, dann in die grösseren u, Fig. 105 und 115, hinter der Escarpemauer des Abschnittes vom eingehenden Waffenplatze aufbewahrt. (4).

Athembare Luft und Luftreinigung.

§. 235. (Fig. 105. Taf. IX.)

Die atmosphärische Luft wird, Fig. 105, durch die Thüren und Schussscharten in der Contrescarpegalerie, durch den horizontalen Luftschlauch an der Sohle der Galerien und die kurzen Enveloppen 11 im ersten Stockwerke, durch die Contrescarpe- und Enveloppegalerie im zweiten Stockwerk nur dadurch erhalten, dass verticale Luftschläuche bis über die Sohle der Gräben von einem Stockwerke zum anderen an den Waffenplätzen und allwo es sonst nöthig sein sollte angebracht werden (5).

Wenn auch nicht wie in den Bergwerken ein so namhafter Unterschied der Tiefen der Galerien vom ersten zum zweiten Stockwerk vorhanden ist, so steht dennoch zu erwarten, und die Erfahrung bei bereits erbauten Festungen hat es bestätiget, dass dieser Unterschied der Höhe von den Luftsäulen durch die in die Galerie eindringende Luft, verbunden mit der verschiedenen Temperatur von aussen und innen die Störung des Gleichgewichtes der Luft und hierdurch einen hinlänglichen Luftzug und eine Erneuerung derselben herbeiführt.

§. 236. (Fig. 105. 115. Taf. VIII.)

Nebst der durch die Benützung der gewöhnlichen Naturkräfte herbeigeführten athembaren Luft ist es auch nothwendig, für die Ventilation der verdorbenen und gefährlichen Luftarten fürzudenken, daher für die Ventilationsöfen und Zugehör die schicklichsten Plätze zu bestimmen sind. Man hat sie, Fig. 105 und 115, unter den Querwällen der eingehenden Waffenplätze in v, und ihre Magazine zum Brennmateriale in x am angemessensten erachtet, indem der Schornstein zur Abführung des Rauches und der schädlichen Gasarten ohne alle Hindernisse durch die Contrescarpemauer geführt und die Ventilation selbst auf alle Galerien ohne Anstand ausgeübt werden kann. Jedoch schliesst diese Anordnung keineswegs andere ebenfalls zweckmässige aus, wo an Raum und Kosten gewonnen wird.

§. 237. (Fig. 117. Taf. IX.)

Gleichzeitig mit der Errichtung der gemauerten Galerien und Zweige werden, Fig. 117, auch die aus Stein oder Ziegeln gemauerten grösseren Kanäle A zur Aussaugung verdorbener oder gefährlicher Gasarten mit $1\frac{2}{2}$zölligem Gevierte im inneren Querschnitt hergestellt. Vor- und rückwärts jeder Abschlussthür oder der hierzu vorgerichteten Minenthüren sind hermetisch schliessende Decksteine a zum Wegheben angebracht, deren Gebrauch bereits im Vorhergehenden gezeigt wurde.

Dieser Kanal wird in den meisten Fällen nur an einer Seite der Galerien auszuführen nothwendig sein. Um ihn mehr luftdicht zu machen und die Deckplatten oder Ziegeln nicht zu beschädigen, wird er noch mit mindestens 3″ hoher fester Erdlage überdeckt (6).

Es versteht sich ohnehin, dass, wenn die Galerie verdämmt wird, auch dieser Kanal auf die Länge dieser Verdämmung aufgerissen und mit Sandsäcken, Ziegeln u. dgl. ausgefüllt werden muss.

Das Ravelin mit seinem Reduit.

§. 238. (Fig. 42, 43, Taf. III und Fig. 105, 106. Taf. IX.)

Das Ravelin kann zwar nach §. 71 bis 76 und Fig. 42 und 43 gegen den oberirdischen und unterirdischen Angriff mit Galerien versehen werden; allein da der Angreifer keine gesicherte Verbauung im Innern des Ravelins anlegen kann, bevor er nicht die tiefen Galerien zerstört hat, so führt ihn auch die Breschelegung der Ravelinsfacen durch Batterien auf die Höhe des Glacis oder im bedeckten Wege noch nicht zum Ziele, und er ist zum unterirdischen Angriff gezwungen. Dieser Angriff wirft aber gleichzeitig und unter Einem mit den tiefen Galerien auch die über ihnen liegenden in die Luft. Dieser Ursachen wegen begnügt man sich, Fig. 105 und 106, in der ohnehin bestehenden Contrescarpegalerie entweder die Einbrüche vorzubereiten oder auch nur die Blindfelder (*amorces*) zu belassen.

Nicht minder als die Galerien des ersten Stockwerkes bei einem unterirdischen Angriff überflüssig werden, so sind es auch, Fig. 42 und 43, die, welche zu den Oefen o führen, da sie keine durch Kanonen gelegte Bresche mehr unersteiglich zu machen haben; übrigens aber auch, da sie keine Vertheidigung vor sich haben, durch die weiter reichenden Angriffsöfen, ohne Widerstand leisten zu können, bald eingestürzt sein würden. Diesemnach hält man es für weit zweckentsprechender und mit mehr Zeitgewinn verbunden, Fig. 105 und 106, den Angreifer bei seinem Grabenübergang zu bekämpfen und die Galerien b nach der beim Glacis angenommenen Weise, das ist, sie 78′ voneinander bei einer W. L. von 15′ anzulegen. Diese Galerien b, obwohl nur als Halbgalerien von 4′ 6″ Höhe, geben dennoch vermehrte nützliche Communicationen mit der Contrescarpegalerie unter dem bedeckten Weg, und es wird keineswegs die Möglichkeit benommen, aus den der Escarpe nächst liegenden Theilen der Zweige Oefen anzulegen und bei einer Breschlegung an den Facen den Schutt wegzusprengen und die Bresche unersteiglich zu machen.

Nachdem die Casematen an den Flanken des Reduits die Anlage von Galerien im ersten Stockwerk ohnehin nicht gestatten, so wird es hinlänglich, an den Facen und der Schulter im ersten und zweiten Stockwerke die Fig. 105 angezeigten Galerien anzulegen. Von diesen Galerien aus können auch, wenn es nöthig erachtet wird, die bezeichneten Casematen demolirt werden.

Communicationen.

§. 239. (Fig. 105. Taf. IX.)

Man gelangt aus dem Innern des Reduits, Fig. 105, durch 7′ fallende Galerien c in den Reduitgraben und von diesem zum Eingange d der Contrescarpegalerie in das erste Stockwerk des Ravelins. Von hier aus führt die Stiege f auf den 15′ tiefern Vorplatz zum ebenen Ausgang g in den Ravelingraben und über die Stiege h in das 16′ 0″ unter dem Ravelinsgraben liegende zweite Stockwerk.

Ist man gewillt, neben der Poterne in der Mitte der Courtine eine Stiege und eine unterirdische Communication s′ zu errichten, so kann unter dem Reduit, dem Ravelin und ihren Gräben auch noch die sehr vortheilhafte Communication x, v′ mit der Contrescarpegalerie unter dem bedeckten Weg hergestellt werden.

Magazine.

§. 240. (Fig. 105. Taf. IX.)

Das erste Stockwerk wird wenig oder gar kein Pulver zur unterirdischen Vertheidigung bedürfen, demnach muss für die oberirdische Vertheidigung durch Handpulver-Magazine fürgesorgt sein, wovon, Fig. 105, zwei neben den Ausgängen g in i, und vier in K im Reduit angelegt werden können.

Im zweiten Stockwerk sind bei l und m die angemessenen Plätze zur Unterbringung des Pulvers. Die Erde ist in Sandsäcken in der zu diesem Zwecke 6′ breit gehaltenen Contrescarpegalerie aufzuschlichten, eben so das Verdämmungsholz, die anderen Holzgattungen und Requisiten, welche nicht in dem Magazine n unterm Reduit untergebracht werden können.

Athembare Luft und Luftreinigung.

§. 241. (Fig. 105, 106, Taf. IX. u. Fig. 115. Taf. VIII.)

Das erste Stockwerk erhält, wenn die unterirdische Vertheidigung stattfinden sollte, Fig. 105, 106 und 115 hinlängliche Luft und die Contrescarpegalerie auch Licht durch die ins Freie gehenden Thüren und Schussscharten.

Im zweiten Stockwerk wird, ungeachtet bei der Näherrückung des unterirdischen Angriffs die aus dem zweiten Stockwerke in dem Ravelingraben geführten verticalen Luftschläuche im Graben verstopft werden müssen, dennoch die Luftwechslung durch die verticalen Schläuche der übereinander liegenden Galerien durch die mehrfache Verbindung derselben mit anderen ausserhalb des Ravelins, und im Erforderungsfalle durch die Ventilationsoefen und die dazu gehörigen Vorrichtungen immer zu erhalten sein.

Die Ventilationsöfen werden im ersten Stockwerk am Ende und an der Höhe der zu Tage liegenden Auffahrt a, Fig. 105, die Behältnisse zu dem Brennmateriale unter dem hohlen Raume dieser unterwölbten Auffahrt angelegt, und da wegen der Nähe der Ventilationsöfen p die gegenüberliegenden Behältnisse p′ zur Unterbringung des Pulvers nicht anwendbar sind, für das Brennmateriale aber bereits der Platz unter der Auffahrt a ausgemittelt ist, so dient dieses Behältniss als Magazin zu anderweitigem Gebrauche. Im zweiten Stockwerke erhalten die Ventilationsöfen q mit ihren Behältnissen q′ zum Brennmateriale nächst den Schultern des Ravelins ihre Stelle.

Die Bastion.

Erstes Stockwerk.

§. 242. (Fig. 42, 43, Taf. III. 105, 107, Taf. IX. Fig. 109, 110. Taf. VIII.) (7).

Das erste Stockwerk, Fig. 105 und 107, besteht aus folgenden Galerien:

der Contrescarpegalerie a b, von welcher die anderen Galerien entspringen; der Enveloppegalerie d, e, f, g, h unter dem Fuss der inneren Wallgangsböschung laufend und die folgenden verbindend; der Capitalgalerie i, k und zweier mit derselben laufenden Communicationsgalerien l m und l′ m′, welche ebenso wie die gleichlaufenden Galerien unter dem Glacis bei einer W. L. von 15′ in einer Entfernung von 78 Fuss von ersterer abstehen, damit man hier wie dort zu jedem Ofen gelangen kann, und jeden für sich zu sprengen vermag, ohne die nächsten Oefen und nächsten Galerien zu beschädigen.

Aus der Capitalgalerie, den Communicationsgalerien und der Enveloppegalerie werden wie unter dem Glacis und zu denselben Zwecken senkrechte gemauerte kurze Seitenzweige mit dem in ihren Winkeln angebrachten Brunnen nach Fig. 105, 109 und 110 ausgeführt.

Nicht minder werden eben so im Innern der Bastion vom Fusse der Wallgangsböschung an bis

zum Kamme des Glacis die Oefen dergestalt ausgetheilt, dass der möglichst grösste Raum gesprengt werden kann.

Aus der Enveloppegalerie werden, Fig. 105 und 107, steigende gemauerte Zweige mit ihren ersten Wendungen rechts und links vorbereitet, welche mittelst fortgesetzter Zweige zur Zeit des Bedarfs, zu tangirenden Oefen o von 15' W. L. führen, deren Bestimmung ist, die feindlichen Verbauungen und Batterien auf dem Wallgange in die Luft zu werfen. Indem der Angreifer bei einer dergestalt mit Minen versehenen Bastion dieselbe unumgänglich unterirdisch angreifen muss, wenn er sie erobern will, so sind die an den Strebepfeilern angebrachten Oefen b in Fig. 42 und 43 eben so wenig wie beim Ravelin nothwendig.

Verzichtet man daher auf diese Oefen b, wie sie durch Fig. 105 an den Strebepfeilern an der linken Face angezeigt sind, so kann auch die Enveloppegalerie ohne Anstand weiter gegen die Escarpe gerückt werden, und zwar in so weit, als die Oefen o, Fig. 105 und 107, die ebenfalls vorzurücken sind, die feindlichen Verbauungen noch wirksamer einzustürzen vermögen, als es die Steigung der Zweige zu ihnen gestattet.

Die Contrescarpegalerie erhält hinsichtlich ihrer geringen Länge und der darin angebrachten Stiegen, Magazine und der Ventilationsbehältnisse durchaus 6' zur Breite und 6' zur Höhe.

Die Enveloppegalerie, welche der Fuss der innern Wallgangsböschung etwas deckt, kann zwar 5' hoch, aber da sie einer schnellern Verdämmung dennoch ausgesetzt werden könnte, nur 3' breit gehalten werden.

Zweites Stockwerk.

§. 243. (Fig. 105, 107. Taf. IX.)

Die geringste Tiefe der innern Deckenlichte einer Galerie unter dem Erdreiche, wenn sie durch Brunnenminen nicht eingestürzt werden soll, ist = 12' 6''. Es wird daher Fig. 105 und 107 die Sohle der 5' hohen Communicationsgalerien s'' und t'', die unter dem Graben laufen, unter dem Erdhorizont = 22' + 12' 6'' + 5' 0'' = 39' 6'', wornach diese Sohle noch 2' 6'' über dem höchsten Wasser liegt.

Unter dieser Höhe können auch die anderen unter dem Graben liegenden Galerien mit ihrer Sohle gehalten werden.

Die Sohle aller übrigen Galerien kann wie beim Glacis auf 4' über den höchsten Wasserstand angenommen werden.

§. 244. (Fig. 105, 107. Taf. IX.)

Das System der zweiten Stockwerks-Galerien in der Bastion selbst besteht, Fig. 105 und 107, aus der Contrescarpegalerie ab, der Escarpegalerie acdeb, der unter den gleichnamigen der obern liegenden Capitalgalerie f d, und den zwei Communications-Galerien g g und g' g', die so wie jene h, h und h' h' bis unter die Enveloppegalerie des ersten Stockwerkes laufen und sodann sich senkrecht auf die Bastionsfacen in die Escarpegalerie einmünden. Hierzu kommen noch die Galerien i, i', k, k und k', k', theils um die Verbindung mit der Escarpegalerie herzustellen, theils den grösseren Raum zwischen den Communicationsgalerien g g und h h, dann g' g' und h' h' zu besetzen und vertheidigen zu können. Ausserhalb des Innern der Bastion sind zur Grabenvertheidigung aus der Escarpegalerie nebst den Communicationsgalerien s'' und t'' noch andere Galerien ll.. mm.. zu errichten, um den Grabenübergang unterirdisch bekämpfen zu können.

Die ganze Grabenstrecke mit derlei Galerien vor den Bastionsfacen zu besetzen, hält man für nicht nothwendig, da, wie später gezeigt werden wird, der Belagerer bei einer dergestalt mit Minen in Vertheidigungstand gesetzten Bastion Alles aufbieten wird, um mit einem minder beschwerlichen und weniger zeitraubenden Angriff zum Ziele zu gelangen.

§. 245. (Fig. 105, 107. Taf. IX und Fig. 118, 119, 120. Taf. X.)

Bei der grossen Tiefe unter der Grabenssohle, welche die Escarpemauer zur Anlage der Galerien des zweiten Stockwerkes erhält, ist es ohnehin angemessen, selbe auf einen Bogenbau der Fundamente zu setzen, wodurch diese Escarpegalerie in der Dicke der Escarpemauer selbst angelegt werden kann, allwo sie Fig. 107, 118, 119 und 120 bei einer Breite von 5 Fuss bis 7' 6'' eine Höhe bis zu den Bogenschlüssen von 10' und unter den Gurten bei den Durchgängen a in der Verlängerung der Strebepfeiler 6' zur Höhe erhalten wird.

Durch diese Anordnung können auch die Strebepfeiler an ihrem Kopfe und Wurzeln mit

stehenden, dem Erddruck besser widerstehenden Ramonatbogen d, Fig. 118, von 1' 6'' Dicke verbunden werden, wodurch auf eine wenig kostspielige und zweckmässige Art die nöthigen Magazine an der Escarpegalerie selbst erhalten werden. (8)

Wo und wie die sämmtlichen Galerien mit Waffenplätzen, Abschnitten und Abschnittsthüren bewaffnet werden, ist ohne weitere Beschreibung ohnehin aus den Figuren 105, 107 und 118 zu ersehen.

Durch die vorbereiteten gemauerten Zweige n n, n' n', n'' n'' und die angebrachten Blindfelder (*amorces*) in der Bastion und durch jene r, r unter dem Hauptgraben, welche eben so wie jene unter dem Glacis zum Ausbrechen mit und ohne Wendung nach vorne oder nach seitwärts vorbereitet sind, werden dem Vertheidiger die Mittel an die Hand gegeben, dem Angreifer überall entweder zuvorkommen, oder ihn ruhig erwarten zu können.

Die Contrescarpegalerie wird wie die im ersten Stockwerke 6' breit und 6' hoch. Die Escarpegalerie ist bereits beschrieben. Die Capital- und Communicationsgalerien, auch jene s'' und t'' etc.; die kurzen Galerien i k, i' k', und die aus den Waffenplätzen im Innern der Bastion entspringenden Zweige n'', da selbe unter sich und mit den Galerien k k' zu verbinden nothwendig werden dürfte, erhalten 5' zur Höhe und 3' zur Breite, alle übrigen gemauerten Galerien und Zweige 4' 6'' zur Höhe und 3' zur Breite.

Communicationen.

§. 246. (Fig. 105, 107. Taf. IX, 121, 122, 123. Taf. X.)

Man gelangt vom Innern des Platzes nach Fig. 105 und 107, mittelst Stiegen E F mit einem Ruheplatz gerade aus in das zweite Stockwerk und mittelst einer zweifachen Wendung vom Ruheplatz um diese Stiege, der im Horizont der Sohle des ersten Stockwerkes angebracht ist, in das erste Stockwerk. Uederdiess werden beide Stockwerke annoch unter sich mittelst der Stiegen o in der Contrescarpegalerie in Verbindung gesetzt.

Indem die Contrescarpegalerie a b Fig. 105 in F' Fig. 107 mit ihrer Sohle 13' unter der Grabensohle des Abschnittes liegt, so muss unter diesen Umständen dafür gesorgt werden, dass die Erde und andere Materialien und Requisiten von dem Abschnittsgraben sowohl aus, als in die Galerien gebracht werden können. Zu diesem Zwecke werden, Fig. 105, 121, 122, 123, gemauerte Brunnen B von 5' Weite bis an die Sohle der Contrescarpegalerie vom zweiten Stockwerk abgesenkt, durch welche die Erde etc. aus dem ersten Stockwerke von einem zum Wegnehmen eingelegten Zwischenboden c, Fig. 122, 123, und aus dem zweiten Stockwerke von der Sohle desselben entweder mittelst eines Haspelgestelles oder mittelst eines Strickes, der über eine Rolle läuft, aus und ein gefördert werden kann.

Diese Brunnen sind mit einem bombenfreien Gehäuse a a umgeben, damit die Mineure annoch durch Blendungen b gegen die Vertical-Projectile geschützt, ihre Arbeiten unbelästigt verrichten können. (9)

Magazine.

§. 247. (Fig. 105. Taf. IX.)

Im ersten Stockwerke sind, Fig. 105, die nöthigen Handpulver-Magazine bei a und b an den Flankenwinkeln, sodann in den Winkeln der Enveloppe bei e und g und bei den anderen Galerien in P angebracht.

Im zweiten Stockwerke liegen die Pulvermagazine ebenfalls an den Flankenwinkeln a und b, dann in P an einer Seite der Galerien, welche in die Escarpegalerie einmünden.

Die Magazine für Holz, Requisiten und Materialien sind im ersten Stockwerk in Q und im zweiten Stockwerke an der andern Seite der Einmündung der Galerien in die Escarpegalerie bei Q angetragen.

Indem die Bastion von dem Innern des Platzes, von welchem dasjenige zur Minenvertheidigung Nothwendige beigestellt wird, nur durch den Abschnitt getrennt, nicht weit entfernt ist, so sind die angetragenen Magazine für ein und das andere hinlänglich, aus welcher sogar annoch die Galerien in den Aussenwerken, dem Glacis und bedeckten Weg durch die Communications-Galerien s'', t'' u. s. f. versehen werden können.

Athembare Luft und Luftreinigung.

§. 248. (Fig. 105, 107, 124. Taf, IX)

Im ersten Stockwerke ist die athembare Luft, Fig. 105 und 107, durch die Brunnen B, durch die Contrescarpe und Enveloppegalerie, welche alle inzwischen liegenden Galerien verbinden, zwar ge-

sichert, dennoch wird die nothwendige Lufterneuerung um so mehr erzielt, wenn, Fig. 105, Luftkanäle nach G R und M N an den Bastions-Flanken, durch die Tenaille gegen das feindliche Feuer gedeckt, ausgeführt werden.

Diese Luftkanäle sind, Fig. 124, als Zweige von 3′ Höhe und 2′ Breite von der Enveloppegalerie an nach M′ N′ bis an die Seite der Strebepfeiler, oder auch bis an die Escarpemauer selbst zu führen, allwo sich ihr Gevierte bis zur Ausmündung N″ auf 2 Quadratfuss vermindern kann.

Im zweiten Stockwerk können diese Luftkanäle, ebenfalls durch die Tenaille an den Flanken gedeckt, nach O P, Fig. 124, geführt werden. Da aber diese Luftwechslung sich nicht so vortheilhaft wie jene im ersten Stockwerke aussprechen dürfte, so wird es nothwendig auch aus der Escarpegalerie Luftkanäle q von 2′ oder 1′ 6″ im Quadrat des Querschnittes nach Fig. 107, 118 und 120 in den Winkeln der Escarpemauern und der Strebepfeiler zu führen, und an der Parapetmauer der Brustwehre in q′, Fig. 107, ausmünden zu lassen.

Die Ventilationsöfen erhalten, Fig. 105, im ersten und zweiten Stockwerke in der Contrescarpegalerie bei S, und ihre Magazine zum Brennbedarf gegenüber oder in der Nähe derselben, in T, ihre Stelle.

Angriff und Vertheidigung des entworfenen Minensystems einer Cormontaignischen Befestigung.

§. 249.

Die Unwahrscheinlichkeit des Gelingens eines oberirdischen Angriffes auf die Vertheidigungsgalerien einer Festung mittelst flüchtiger Brunnenminen bei den gehörigen Gegenmassregeln des Vertheidigers wurde bereits dargestellt. Dennoch können Fälle eintreten, wo eine gebieterische Nothwendigkeit diesen Angriff zur Gewinnung der Zeit, wenn auch mit grosser Aufopferung, gebietet.

Um aber einem möglichen Erfolg mit einigem Vertrauen entgegen sehen zu können, müssen dem Angreifer in den Wechselfällen des Krieges oftmals vorkommende Umstände zu statten kommen. Diese zu beurtheilen und zu benützen, liegt dem Belagerungs-Commandanten und dem Genie-Director ob.

Oberirdischer Angriff mit Brunnenminen.

§. 250. (Fig. 126. Taf. XI.)

10. und 11. Tag nach Eröffnung der 1. Parallele.

Die zu treffenden Vormassregeln sind beinahe dieselben, wie die vor dem Sturme des bedeckten Weges. Uebrigens zeigt die Fig. 126 die Anlage der Batterien und ihre Bestimmung, so wie die vorhergehenden Verbauungen hinlänglich, daher wird man nur Jenes aufnehmen, oder wieder aufnehmen. welches, um den Gang des Angriffes nicht zu unterbrechen, oder der Deutlichkeit wegen, nothwendig ist.

Bekannt, dass die Horchgalerien bis an den Fuss des Glacis sich erstrecken, durch Kundschafter erfahren oder erwogen, dass der Vertheidiger es höchstens nur dahin bringen konnte, die Zweige aus den Horchgalerien, Fig. 126, um 10 Klafter vorzutreiben, wird die dritte Parallele B, B′ 15 Klafter von den meist vorspringenden Zweigen a, a oder 25 Klafter vom Fusse des Glacis entfernt in der zehnten Nacht von Eröffnung der ersten Parallele an in so weit hergestellt sein, dass an dem darauf folgenden Tag sie gänzlich vollendet werden kann.

Nun werden nachfolgende Angriffsarbeiten bewirkt und Vorkehrungen getroffen:

Bei Tage wird mittelst der vollen Sappe die dritte Parallele B, B′ in der Entfernung von mindestens 15 Klafter von den nächsten Vertheidigungszweigen a in einem Winkel rechts und links von b gegen b′ und von b″ gegen b‴, so weit wie möglich, vorgetrieben, in der folgenden eilften Nacht aber dieselbe mit der fliegenden Sappe bis b′ und bis b‴ verlängert, und auf 3′ und wenn nöthig auf 4 Fuss Tiefe und 3 Klafter Breite gebracht.

Indem diese Theile b, b′, b″, b‴ beinahe eben so weit vom bedeckten Wege liegen, wie der zu ihrem Schutze ausgearbeitete Theil B B′ der drit-

ten Parallele, jedoch zur eigenen Vertheidigung noch nicht hergerichtet sind, so wird in dieser Nacht eine besondere Vorsicht und Achtsamkeit gegen einen Ausfall zu beobachten sein, wie es bereits vor dem Sturme des bedeckten Weges angeführt ist.

In eben dieser eilften Nacht sind die Demontir- und Kesselbatterien C' C' und die Demontir-Batterien D, D' anzufangen.

Jene C und C' beabsichtigen die vollkommene Zerstörung der Brustwehre an der Spitze und den vorderen Theilen der Facen von der Bastion II, jene D, D' dasselbe von den gegenüber stehenden Facen der Ravelins IV und V, so wie ihrer Reduits (10.)

An dem darauf folgenden Tage wird durch die Ingenieur-Officiere von den Punkten b', b''' die Richtung gegen die 3 Klafter von den ausspringenden Waffenplätzen entfernt angenommenen Punkte c und c' bestimmt, um in dieser Richtung von b' und b''' mit voller Sappe vorwärts gegen c und c' und rückwärts gegen d und d' auszubrechen, und so weit vorzutreiben als thunlich.

§. 251. (Fig. 126. Taf. XI.)

12. bis 17. Tag.

In der zwölften Nacht wird die vierte Parallele mit der Sappe von b' nach d', so wie von b''' nach d' gegen c und c' in so weit hergestellt, als sie zur Umfassung der angegriffenen Werke und zum Schutze gegen die Ausfälle nöthig erachtet wird. Zu diesem letztern Zwecke werden an ihren Enden Redouten f, f' angelegt.

Indem in dieser Nacht die Batterien C, C', D, D' vollendet und ihr Geschütz eingeführt ist, so haben dieselben mit Anbruch des Tages ihr vereintes Feuer zu eröffnen.

Die Batterien E, E' werden dermassen beschleuniget, damit das Geschütz in der nächsten Nacht eingeführt werden kann. Auch werden die Communicationen von q nach q, von q' nach q' und von B und B' zur Verbindung der dritten mit der vierten Parallele, endlich noch eine Batterie Q für leichtes Geschütze zur Flankirung der dritten Parallele und gegen Ausfälle vor den Kesselbatterien E, E' angefangen, bald möglichst zu Ende gebracht und dotirt.

§. 252. (Fig. 126. Taf. XI.)

Man kann annehmen, dass zur gänzlichen Vollendung der bezeichneten Angriffsarbeiten, so wie zur Demontirung der Geschütze und Zerstörung der Brustwehren u. s. f. durch das vereinte Belagerungsgeschütze vier Nächte und drei Tage erforderlich sind, mithin in der siebenzehnten Nacht zum 17. Tag zu dem beabsichtigten Angriff mit Brunnenminen geschritten werden kann.

Während der Zeit, als die Wirkung der Geschütze abgewartet werden muss, sind, Fig. 126, an den schicklichen Punkten i, u. s. f. die nöthigen Stufen herzustellen. Eben so werden in diesem Zeitraum die Handpulvermagazine k zur Unterbringung der namhaften Pulvererfordernisse in der 3. Parallele, und wenn es nöthig sein sollte, auch in den nächstliegenden Halbparallelen angebracht.

§. 253. (Fig. 126. Taf. XI.)

Nach der Voraussetzung, dass der Belagerte an Genietruppen und Arbeitern keinen Ueberfluss habe, daher durch einen in der grössten Ausdehnung geführten Angriff leicht ausser Fassung gebracht werden kann, und nicht wohl im Stande sein wird, demselben überall mit der nöthigen Kraft zu begegnen, so scheinen folgende 2 Angriffe der gestellten Aufgabe mehr oder minder zu entsprechen und zwar: Der erste Angriff besteht darin:

1. Die Contrescarpegalerie an jenen Punkten einzustürzen, allwo die unterirdischen Communicationen aus den rückliegenden Werken einmünden, wie es bereits früher nach dem Vorgang des Mouzé angegeben wurde.

Die Schwierigkeit dieses Angriffs wurde bereits gezeigt. Rechnet man, dass ungeachtet all des heftigen Feuers des Belagerers der Vertheidiger es dennoch dahin gebracht haben kann, leichte Geschütze hinter den Querwällen der zwei Ravelins IV und V und nächst der Spitze der Bastion II hinter Blendungen gedeckt sich zu erhalten, welche den bedeckten Weg und die Waffenplätze in der Nähe und der Länge nach über Bank mit Kartätschen bestreichen können, so wird man einen guten Erfolg schwerlich erwarten dürfen.

2. Der folgende Angriff geht dahin, die vierte Parallele in nächster Nähe der Vorsprünge des bedeckten Weges vor den Ravelinen IV und V,

das ist auf 3° Entfernung von diesen von d nach d' aufzuführen, in welchen die Brunnenminen angelegt werden sollen. Diese Anlage der vierten Parallele führt am nächsten zum Ziele, und ist die grösste Ausdehnung, welche man ihr über die Vertheidigungsgalerien geben kann, ohne vom bedeckten Weg oder den rückliegenden Werken bestrichen und eingesehen zu werden; sie nimmt durch ihre Länge die Kräfte des Vertheidigers in vollen Anspruch und zwingt ihn sie zu theilen, ohne dass die überlegenen Angriffsmittel des Belagerers, der den Angriff von sieben Punkten zugleich entwickeln kann, wesentlich beeinträchtigt würden. Endlich sind sowohl die nothwendigen Communicationen der dritten mit der vierten Parallele als auch jene von der vierten Parallele mit den Verbauungen im bedeckten Weg leichter herzustellen, wie die von der dritten Parallele.

Es ist nicht zu läugnen, dass auch dieser Angriff sehr kühn, und nur bei dem allseitigen Zusammenwirken der Genie-Officiere, ihrer Mannschaft und den Truppen auf einen möglichen Erfolg zu hoffen ist, und dass er ohne grossen Verlust nicht ausgeführt werden dürfte; wo jedoch die eiserne Nothwendigkeit gebietet, müssen, um den Zweck zu erreichen, auch die wenn gleich herben Mittel dazu angewendet werden.

Wollte man einen minder ausgedehnten Angriff führen, z. B. von den zwei Punkten g und g', die Verbauungen, in welchen die Brunnen fallen, mittelst Bögen an i und i' bei den Batterien D D' anschliessen und die Batterien C C' nach Abführung der drei vordern Kanonen mittelst eines Bogens l l verbinden, so wird nicht nur bei weitem nicht so viel gewonnen, wie an dem eben gezeigten zweiten Angriff, sondern er müsste auch weiterhin und mit viel mehr Zeitaufwand fortgesetzt, oder der unterirdische Krieg schon von hier aus begonnen werden, allwo der Vertheidiger seine Kräfte concentriren und einen vermehrten Widerstand leisten kann.

§. 254. (Fig. 126. Taf. XI.)

Nur unter der Voraussetzung, dass durch das vereinte Feuer der Demontir-Ricochette- und Kesselbatterien das aufgestellte Vertheidigungs-Geschütze demontirt ist, die Abschnitte VI und VII, Fig. 126, die Querwälle im bedeckten Weg, die Brustwehren der Ravelins IV und V der Bastionen II, so wie der Bastionen I und III, in so weit sie dem Angriff entgegenstehen, dermassen durchwühlt und zerstört sind, dass der bedeckte Weg mit seinen Abschnitten nicht mehr behauptet, sondern verlassen werden musste, wird es thunlich, die vierte Parallele von g nach g' zu errichten. Sollte der bedeckte Weg, wenn auch nur theilweise behauptet werden, so müssten die Vertheidiger erst daraus vertrieben werden, und es ist natürlich, dass auch das Unternehmen schon im vorhinein verrathen wäre.

Die Ausführung würde daher, mit mehr Verlust verbunden, schwieriger und in einer Nacht von 9 Stunden nicht mehr ausführbar sein.

§. 255. (Fig. 126. Taf. XI.)

Indem, Fig. 126, die Errichtung der vierten Parallele d d' aus den zwei Punkten g und g' nach c und c' und von den fünf Punkten i nach 1, 2, 3, 4 und 5 mit zwölf Brigaden aus sieben Punkten gleichzeitig vor sich zu gehen hat, so erhält jede Brigade ihre Ingenieur-, Mineur- und Sappeur-Officiere nebst den Unterofficieren und der bezüglichen Mannschaft, die nöthige Infanterie-Mannschaft mit ihren Officieren und Unterofficieren zur Arbeit und ihrer Vertheidigung, so wie das erforderliche verhältnissmässige Materiale und ihren eigenen Aufstellungsplatz.

Die Zusammensetzung und Ausrüstung zur Errichtung eines jeden Theiles g c und g' c', 48° lang der vierten Parallele, besteht in:

1 Stabsofficier vom Ingenieur-Corps als *ad latus* des Genie-Directors;
2 Ingenieur-Officiers, einer an der Spitze, der andere schliesst;
2 Sappeur-Officiers, bei der Setzung der Sappkörbe und Ueberwachung;
2 Infanterie-Officiers, zur Erhaltung der Ordnung;
80 Mann Sappeure mit ihren Unterofficieren;
168 Mann Infanterie zum Tragen von eben so vielen Sappkörben, (7 Stück auf 2 Klafter) mit den eingetheilten Unterofficieren und 3 Sappeuren.

Zur Ausarbeitung der Sappen sollten durchaus Sappeure verwendet werden, allein wenn der Stand nicht ausreicht, so werden nur

48 Sappeure und

48 Mann von der Infanterie mit ihren Unterofficieren dabei angestellt.

Zur Verbreiterung der Sappe auf 6 Fuss:

24 Sappeure und

72 Mann Infanterie mit ihren Unterofficieren. Zur Handhabung der Ordnung ist für jede der beiden Ausarbeitungen:

1 Oberofficier der Infanterie beizugeben.

Zum Tragen der 5, zehn Klafter langen Strohseile, Pflöcke und Schlägel, Trassirschnüre, Laternen, Stangen u. s. f.:

5 Sappeure;

10 Mann von der Infanterie.

An Materiale.

168 gespickte mit Tragbändern versehene Sappkörbe;

100 Krampen;

100 Schaufeln;

5 Stück zehn Klafter lange Strohseile;

50 bis 60 Stück Pflöcke, 1' lang, welche an ihrem Kopfe durchlöchert, an einer Schnur gefasst sind, damit sie nicht zerstreut und leicht abgestreift werden können.

3 Stück 1' 6" bis 2' lange Pflöcke;

3 Handschlägel;

3 Erdkrücken;

3 Laternen, welche nur auf einer Seite ein grelles Licht ausströmen, auf den übrigen drei Seiten aber geblendet sind. Diese sind wie die Wagenlaternen mit Federn und dicken Stearin- oder Wachskerzen zu versehen und einige davon in Reserve zu halten. Hierzu:

3 Stück 9 bis 10 Fuss lange Stangen, deren obere Spitze zum Befestigen der Laternen eingerichtet ist;

4 Luntenstöcke mit geschwefelten Lunten oder Lichteln (wovon 1 Stück 7' lang).

Die weiters nothwendigen Requisiten, die zum Dienste der Sappeure insbesondere gehören, werden dem Commandanten derselben überlassen.

Die andern zehn Brigaden, welche von i nach 1, 2, 3, 4 und 5 auszubrechen bestimmt sind, erhalten eben so den verhältnissmässigen Bedarf wie die eben angeführten von c nach g und von c' nach g', nebst einer angemessenen Reserve, indem das leicht mangelnde Materiale über das freie Feld geholt werden müsste, was der Fall bei den vorigen nach c und c' nicht ist.

Zur Herstellung der 23 neun Fuss tiefen Brunnen, zu ihrer Ladung und leichten Verdämmung werden erforderlich:

1 Mineur-Stabsofficier als Commandant und Leiter der Minen-Arbeiter;

14 Mineur-Oberofficiere, wovon zwei bei den Brunnen zwischen g und c und g' c' und 10 bei den Brunnen zwischen c und c' und 2 die Leitung, denen die Obsorge für das Pulver und dessen Vertheilung übergeben wird.

23 Mineur-Unterofficiere, zu jedem Brunnen einer. Hierzu noch

46 Mineure zur Ausarbeitung der Brunnen, und

69 Mann Infanterie als Gehilfen. Zur Beseitigung der ausgehobenen Erde werden jene Arbeiter genommen, die an der Stelle, wo Brunnen abgeteuft werden, ihren Platz haben. Zum Schlagen der Rollen- und Ringpflöcke, Einrichten der Zündschnüre:

7 Mineur-Unterofficiere;

21 Mineure;

69 Infanteristen zum Tragen der Pflöcke, Schnüre u. s. f.; zum Pulvertragen, die 1 Mineur führt, der andere die Colonne schliesst, zu den 23 Brunnen;

46 Mineure, (sollten eigentlich wo möglich Unterofficiere sein), da für jeden Brunnen 400 Pfd. Pulver zur Ladung bestimmt sind, und die Säcke 25 Pfd. davon erhalten, so sind für die 23 Brunnen nothwendig:

368 Mann Infanterie mit ihren Unterofficieren.

An Materiale.

92 Zent. 40gradiges Pulver in Säcken zu 25 Pfd.

2 Pfund Musketen-Pulver zur Ladung der Patronen an den Percussions-Schlössern.

23 Federkränze 3 und 4zöllig.

69 Brunnenkränze (wenn an der Sohle der Brunnen ebenfalls einer nothwendig werden sollte, sonst nur 46) 3 und 3zöllig.

276 Stücke vorgebohrte 3' 6" lange Latten zur Verbindung der Brunnenkränze;

252 Stiften oder Nägel hierzu, welche die Mineur-Unterofficiere in Säcken bei sich tragen.

276 Stück Verzugsbreter, 3' 6" lang, 1" dick und 10" breit zwischen je zwei Verzügen 4 Stück gerechnet. Hierzu die nöthigen Keile.

46 Erdkörbe mit ihren Stricken, um die Erde aus den Brunnen zu ziehen.

23 Percussions-Zündvorrichtungen mit doppelten Pistons.

Zur Bedeckung der Pulverladungen und leichten Verdämmung mit Sandsäcken sind für jeden Brunnen 3 Stück nothwendig, mithin für 23 Brunnen

69 Stück 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke, 12 Zoll breite und 2′ 8″ lange einpassend gearbeitete Brettstücke, und für einen Brunnen 20 Sandsäcke, daher für 23 Brunnen

460 Stück Sandsäcke.

Zur Zündung sind auf beinahe von 5 zu 5 Klafter Ring- oder nach Umständen Rollenpflöcke für die Zündschnur zu schlagen; für jeden Ofen 10 Stück, mithin für 23

230 Stück Ring- und Rollenpflöcke 3′ 6″ lang.

Zum Einrichten derselben in die bezeichnete Linie

1250 Current-Klafter Trassirschnüre, und eben so viele, nämlich:

1250 Current-Klafter Zündschnüre, da wegen Zeitverlust die Trassirschnüre dazu nicht verwendet werden können.

46 schwere Handschlägel.

Das übrige zum unmittelbaren Mineurdienst erforderliche Schanzzeug, Werkzeug und die Requisiten führt ohnedies jede Mineur-Compagnie mit sich, welche nach Bedarf beizustellen sind.

Es sind aber nicht allein die Galerien des ersten Stockwerkes, sondern auch jene des zweiten Stockwerkes zu zerstören.

Hierzu werden dieselben Leute, und mit Ausnahme des Pulvers und vielleicht einiger gesammelten noch vorhandenen Bestandtheile, erforderlich, wie beim ersten Stockwerke.

Um die Galerien auf eine grössere Ausdehnung bei 8′ W. L. einzustürzen, werden 500 Pfd. Pulver für jeden Ofen genommen, daher für 23 Brunnen

115 Zentner des 40gradigen Pulvers, und

2 Pfund Musketen-Pulver für die Patronen der Percussionsschlösser.

§. 256. (Fig. 126. Taf. XI.)

Bevor aber noch der oberirdische Angriff mit Brunnenminen unternommen wird, werden, Fig. 126, an den 4 Punkten F, G, H und J vier 4′ weite Brunnen von 16 Fuss Tiefe in den eigens zu diesem Zwecke gleichzeitig mit der dritten Parallele und rückwärts derselben hergestellte Verbauung abgesenkt, um von ihren Sohlen Galerien gegen r, s, t und u vorzutreiben. Der Vertheidiger kann hierdurch leicht getäuscht werden, indem er den unterirdischen Angriff schon von benannten vier Punkten vermuthen muss. Die Bestimmung dieser Brunnen und Galerien ist aber nicht zu einem direkten unterirdischen Angriff, für welchen sie zu weit entfernt wären; sie dienen nebst der beabsichtigten Täuschung des Vertheidigers auch noch dazu, um das in so grosser Menge nothwendige Pulver in einer angemessenen Nähe gegen die Wurfprojectile gedeckt und gesichert unterzubringen. Zu diesem Ende sind auch die Brunnen einzudecken, die Galerien aber dergestalt herzurichten und auszudehnen, damit die bestimmte Pulvermenge untergebracht werden kann.

§. 257. (Fig. 126.)

Sind sämmtliche zur Ausführung des oberirdischen Angriffs bestimmte Gegenstände, wie selbe angegeben wurden, in Bereitschaft, so werden sie, Fig. 126, in die dritte und in die bereits ausgearbeiteten Theile d g und d′ g′ der vierten Parallele folgendermassen untergebracht:

Die Sappkörbe sind nächst der rückwärtigen Wand der Parallelen ausserhalb derselben aufzustellen, damit sie von den Trägern unbeanständet auf den Rücken geladen werden können; Krampen und Schaufel, so wie die übrigen Requisiten erhalten ihren Platz daselbst. Dahin werden auch die als zum ersten Angriff nicht gehörigen Sappkörbe und das Schanzzeug hinterlegt, welche zur Ausbesserung der durch die Explosion der Brunnenminen beschädigten Brustwehre zu dienen hanen und deren Anzahl nach Umständen annähernd auszumitteln kommt.

Wenn nun am 16. Tage Alles gehörig vorbereitet ist, so wird um die Mittagszeit nachfolgende Anordnung (Disposition) an sämmtliche dabei betheiligte Genie- und Truppencommandanten hinausgegeben, nach welcher die Genie-Officiere die nöthigen Erhebungen aus dem Belagerungs- und Minenplane der Festung zu entnehmen und ihre Anstalten zur Ausführung zu bewerkstelligen haben.

§. 258. (Fig. 126. Taf. XI.)

„Das vorhabende Unternehmen wird der Genie-Director mit Bezug auf den Belagerungs- und Minenplan der Festung leiten, wonach er die dabei betheiligten Genieofficiere und Truppencommandanten, in so weit es jeden betrifft, zu unterrichten hat.“

„Er hält seinen Standpunkt in der Mitte rückwärts der dritten Parallele in m, allwo die Communicationen von der nächstliegenden Halbparallele k' mit der dritten Parallele zusammentreffen. Eine und eine halbe Stunde vor dem Untergange der Sonne begeben sich sämmtliche vom Geniedirector im vorhinein bestimmten Stabs- und Oberofficiere vom Geniecorps, so wie die Ober- und Unterofficiere vom Sappeurcorps und der Infanterie mit ihren Sappeuren und der Mannschaft in die dritte und in die bereits ausgearbeiteten Theile der vierten Parallele. Sie stellen sich brigadenweise nach Anordnung des *ad latus* vom Geniedirector folgendermassen auf und zwar:“

„Jene nach c und c' bestimmten in den bereits fertigen Theilen der vierten Parallele und den Communicationen q q, q'q', die übrigen zehn Brigaden rechts und links der zunächst bei Tag bestimmten Linien 1, 0 — 2, 0' u. s. w. in der dritten Parallele der Communicationen, und bei dem Mangel an Platz die zuletzt benöthigenden Arbeiter und Truppen in der Halbparallele K, K', K'', welche sodann, wie Platz wird, nachrücken.“

„Noch bei Tage werden von den Ingenieur-Officieren auf den Brustwehren der Verbauungen, oder auf dem freien Felde durch Pflöcke diejenigen Punkte o und o' o'' bestimmt, welche zur Richtung der Angriffscolonne und zur Anlage der vierten Parallele zu dienen haben.

„Ueberall werden drei Punkte in den geraden Linien d b g — d' b''' g' und in jenen der Angriffslinie bestimmt, damit, wenn einer oder der andere der Luntenstöcke, die an diesen Punkten aufgestellt werden, umgeworfen würde, dennoch die zwei anderen noch zur Richtung dienen.“

„Das Zeichen zum Angriff wird durch drei hochsteigende Bomben, in die Festung in Zwischenräumen von drei Minuten geworfen, gegeben und, um Irrung zu vermeiden, eine halbe Stunde vorher das Feuer nur aus den Kanonen unterhalten, welches Feuer auch nach dem Zeichen blind geladen, so wie das der Bomben mit Sprengladung, welche in das Innere der Festung geworfen werden, fortzusetzen ist.“

„Bei dem Aufsteigen der ersten Bombe rücken von jeder Brigade 15 bis 20 Freiwillige (nach Umständen mehr oder weniger), die von der Laufgrabenwache genommen werden, im Sturmschritt vor, welche den bedeckten Weg und die Waffenplätze durchsuchen, die vielleicht noch daselbst befindlichen Vertheidiger vertreiben und unter dem Schutte der Querwälle dergestalt Posto fassen, dass sie selbst, so gut es angeht, gegen das feindliche Feuer gedeckt, dem Vertheidiger das Zurückkehren über die Auffahrten und Stiegen verwehren.“

„Gleichzeitig mit dem Vorrücken der Freiwilligen werden die in den Punkten o, o', o'' aufgestellten Lunten oder Lichteln angezündet. An die Freiwilligen schliesst sich von jeder Brigade ein Ingenieurofficier mit 2 Sappeur-Unterofficieren und 2 Infanteristen, welche Pflöcke, Schlägel und Strohseile tragen. Jene, welche am linken und rechten Flügel von g und g' nach c und c' vorrücken, nehmen die auf drei Seiten geblendete Laterne mit sich, deren Lichtseite ebenfalls bis zur Ankunft an den Punkten c, c', wenn es nöthig, durch einen Schuber geblendet sein kann. Diese zwei Partien müssen am ersten bei den Punkten c, c' 3 Klafter von dem Kamm des Glacis entfernt, anlangen, allwo sie einen grössern Pflock schlagen und die auf 8 Fuss von dem Erdreich erhöhten Laternen jene von c nach c' und jene von c' nach c mit ihrer Lichtseite gewendet aufstellen. Zwei Unterofficiere von den Sappeuren mit der nöthigen Mannschaft folgen den Ingenieur-Officieren, welche in eben jenen Linien g c und g c' von 5 zu 5 Klafter kleinere Pflöcke schlagen und das Strohseil ziehen, welches nun von Klafter zu Klafter mit einen Pflock befestiget wird.“

„Die Ingenieur-Officiere der folgenden Brigaden, welche von i nach 1 und von i nach 5 vorgehen, halten ihre Richtung in der durch Lunten oder Lichteln bezeichneten Linien 00-00 in so lange, bis sie in die Linie der zwei Laternen bei c und c' gelangen und sich eingerichtet haben, zu welcher Einrichtung in besagter Linie die zwei Sappeur-Unterofficiere ihm behilflich sind, und allda einen grössern Pflock und sofort in der Linie c, c' wieder von 5 zu 5 Klafter kleinere Pflöcke ein-

schlagen lassen, bis sie mit jenen von g und g' ausgehenden in c und c' und mit den anderen Ingenieur-Officieren auf dem halben Wege von 22 Klafter Länge zusammenstossen, das Strohseil ziehen und es von Klafter zu Klafter mit Pflöcken befestigen lassen."

„Die Ingenieur-Officiere der anderen nach 1 bis 5 bestimmten Brigaden benehmen sich auf dieselbe Weise in Ansehung der Punkte o' und o'."

„Mit dem Aufschlagen der dritten Bombe rücken zwei Sappeur-Officiere mit den nöthigen Sappeur-Unterofficieren an der Spitze der Korbträger an die mit grossen Pflöcken bezeichneten Punkte c, 1, 2, 3, 4, 5 und c'. Diesen folgen die Sappeure und Infanteristen, welche zur Aushebung der Sappe bestimmt sind, mit ihrem Schanzzeug. Das Ganze jeder Colonne schliesst ein Ingenieur- und ein Infanterie-Officier, welch letzterem die Erhaltung der Ordnung unter seinen Leuten obliegt."

„Die Colonnen der Korbträger rücken von g nach c und von g' nach c' in einer Reihe, die anderen in zwei Reihen vor. Erstere laufen nach einander auf, während die zwei Sappeur-Officiere mit ihren Unterofficieren die gespickten Sappkörbe, 1 Fuss für die Berme lassend, vorwärts von dem Strohseil setzen."

„Die Brigaden, nach 1, 2, 3, 4 und 5 bestimmt, marschiren in zwei Reihen ab, und laufen, an diesen Punkten angelangt, rechts und links auf."

„Die Setzung der Sappkörbe wird wie vorher bewirkt."

„Sind die Körbe gesetzt, so rücken ihre Träger einstweilen in die zweite Parallele ein und bleiben hier in Reserve."

„Damit aber die zum Sappeausheben bestimmten Arbeiter sich nicht mit den rückziehenden Trägern vermengen und der Gefahr und Arbeit entziehen, so haben die Ingenieur-Officiere die geeigneten Massregeln dagegen zu treffen."

„Wenn die Sappe auf 3' Tiefe und 3' untere Breite ausgehoben ist, werden die Arbeiter abgelöst, welche Ablösung wieder mit der eben genannten Vorsicht zu geschehen hat, welche, wo es angeht, dadurch erzielt werden kann, wenn die abzulösenden Arbeiter jeder Brigade auf dem einen Flügel ihrer Ausarbeitung abmarschiren, während die Ablösung auf dem andern Flügel einrükt. Damit aber auch keine zwei aneinander stossende Brigaden in Collision kommen, darf die Ablösung nicht gleichzeitig geschehen."

„Die abmarschirenden Arbeiter lassen ihr Schanzzeug an der Stelle ihrer Arbeit zurück."

„Die Ablösung zur Sapparbeit rückt gleich nachdem die Arbeiter der ersten Sappaushebung die dritte Parallele verlassen haben, in dieselbe ein, und wenn auch diese die dritte Parallele geräumt, so rücken an deren Stelle die Mineur-Abtheilungen aus den Halbparallelen K°, K' und K" mit ihrem Arbeitszeug und sonstigen Erfordernissen zur Ausarbeitung der Brunnen in diese dritte Parallele und in die fertigen Theile g d und g' d' der vierten Parallele vor, welche sie gemeinschaftlich mit der Laufgrabenwache besetzen."

„Mittlerweile setzen sich die Mineur-Officiere in die Verfassung, dass sie, wenn die vierte Parallele von g nach g' 3 Schuh breit und 3' tief ausgehoben, die Ablösung eingerückt ist, jene Punkte mit Pflöcken bestimmen können, allwo die Brunnen abgeteuft werden sollen. Zur Bestimmung dieser Pflöcke gehen sie folgendermassen vor:"

„Sie erheben beim Genie-Director nach dem Belagerungs und Minenplan der Festung die Entfernung der Galerien von bestimmten und verlässlichen Punkten und zwar den von g nach (1) (2) und (3) von g' nach (23) (22) (21) von (1) nach (5) und (4) links und von 1 nach (6) rechts und so fort bei allen Brigaden. Nach diesen Massen machen sie sich eine Logleine, indem sie auf eine dünne aber feste Rebschnur diese Entfernungen im wirklichen Masse auftragen und mit einem festen nicht verschiebbaren Knoten von ungefähr 1 Zoll im Durchmesser bezeichnen. Ist nun die Zeit zur Bestimmung der Anlage von den Brunnenminen gekommen, so wird die bis dahin aufgewickelte Logleine an ihrem Ausgangspunkte g g' 1 r u. s. f. an dem Pflock befestiget; der Mineur-Officier ergreift sie selbst, lässt sie, während er in der vierten Parallele fortschreitet, durch seine Hand laufen, und wenn er an einen Knoten kömmt, an diesem Orte einen Pflock schlagen. Die Ingenieur-Officiere haben nun darauf zu sehen, dass an den bezeichneten Punkten mit dem angestrengtesten Fleisse gearbeitet wird, wozu besonders die abgerichtetsten Sappeure und die stärkste Mannschaft zu verwenden sind. — Ist nun, wenn auch nur an den Stellen, wo die Brunnen abzu-

teufen sind, die Sappe auf 6 Fuss untere Breite und 3 Fuss Tiefe gebracht, so werden unverzüglich die Federkränze mit ihrer langen Seite nach der Länge der Parallele gelegt, die Brunnen jedenfalls mit Kränzen, welche statt der Leitern dienen, mit möglichster Beschleunigung ausgearbeitet, und wie die Tiefe von 9' erreicht ist, wird unverzüglich zur Ladung geschritten." (11)

„Ist die Arbeit zu den Brunnen einmal im Gange, so übergeben die Mineur-Officiere dieselbe der Aufsicht verlässlicher Mineur-Unterofficiere, bestimmen die zur Percussionszündung nothwendigen Punkte für die Ring- und Rollenpflöcke, indem sie von den in Fig. 126 ersichtlichen Zündungsplätzen x ausgehen, und die Trassirschnüre bis zu dem bestimmten Brunnen ziehen, an welchen in der nöthigen Entfernung von ungefähr 15 bis 20 Schritten diese Pflöcke auf den angezeigten Linien eingeschlagen und die Zündschnüre, von den Zündpunkten x ausgehend, durchgezogen werden."

„Mit Ausnahme der Zündung der Oefen 13 und 14, wovon nur 2 Zündschnüre von einem Zündpunkt x auslaufen, werden von den anderen Zündpunkten x die Zündschnüre zu drei zusammen nach den nächst gegenüber befindlichen Brunnen geführt. An den Zündpunkten x in den angezeigten Stellen sind für die mit der Zündung beauftragten Mineur-Unterofficiere Deckblendungen gegen den Fall der ausgeworfenen Erde und der Steine im vorhinein zu errichten."

„Einige Zeit bevor die Brunnen auf die Tiefe von 9 Fuss gebracht sind, rücken die Sapparbeiter und alle jene, welche bei den Minenarbeiten nichts mehr zu thun haben, mithin auch die Freiwilligen im bedeckten Weg an beiden Flügeln der vierten Parallele durch die Communication q q und q' q' in die dritte Parallele, legen am rückwärtigen Rand derselben ihr Schanzzeug ab, und ziehen sich in die erste Parallele zurück. An diese Truppen schliesst sich auch der Genie-Directeur mit den Genie-Officieren und sonstigen Anwesenden an, welche sich aber nur in das Centrum der zweiten Parallele verfügen, um näher bei der Hand zu sein, im Falle unverweilte Anordnungen zu treffen wären. Die Laufgrabenwache, welche bis auf das Nothwendigste vermindert wird, besetzt nur den rückwärtigen Theil der Redouten f, f' gegen die Ausfälle. Das Centrum wird der Artillerie überlassen, welche die Kanonen mit Kartätschen ladet, und während des Auffliegens der Minen unter den Kanonen, oder durch eine anderweitige Vorsorge gegen den Auswurf derselben sich zu schützen trachtet. Mittlerweile haben die Pulverträger unter der Aufsicht der dazu bestimmten Mineur-Ober- und Unterofficiere das Pulver in Säcken von 25 Pfund abgefasst, und sich vom Centrum der dritten Parallele zehn Schritt von einander entfernt aufgestellt."

„Wie nun die Arbeiter die vierte Parallele verlassen und die dritte bereits passirt haben, nähern sich die Pulverträger für jeden Ofen auf 5 Schritte, so dass die Abtheilungen geschieden sind, und verfügen sich in Begleitung von Mineur-Unterofficieren oder Alt-Mineuren, wovon einer an der Spitze, der andere am Schluss jeder Abtheilung durch die Communicationen q, q, und q' q' in die vierte Parallele zu ihren bestimmten Oefen, wovon am linken Flügel bei dem Ofen (12) und am rechten Flügel beim Ofen (13) der Anfang zur Pulverabgabe zu machen ist."

„Sind alle Oefen, jeder mit 400 Pfd., geladen, ist die Zündung hergerichtet, sind die dabei verwendeten Mineure und Arbeiter eingerückt, und die zum Zünden bestimmten Mineure in Bereitschaft unter ihren Deckblendungen, so melden sie es mittelst einer Karte, die sie vorbereitet halten und worauf die Zahlen der betreffenden Oefen enthalten sind, dem Genie-Directeur, welcher, wie er alle Karten in Händen hat, durch ein früher verabredetes Zeichen den Commandanten der dazu bestimmten Kesselbatterien verständiget, von welchen in kurzen Zwischenräumen drei Bomben ins Innere der Festung geworfen werden. Nach der Detonirung des dritten Schusses werden sämmtliche Zündschnüre zu gleicher Zeit abgezogen."

„Gleich nach dem Auffliegen der Minen verfügen sich die Mineur-Officiere mit ihren Mineuren und einer angemessenen Bedeckungs-Mannschaft in die vierte Parallele, suchen von den Trichtern die feindlichen Galerien auf, um sich von deren Einsturz zu überzeugen, oder wenn derselbe nicht erfolgt wäre, die Decke einzuschlagen und mittelst Pulverhaufen die Galerien auf eine möglichst weite Strecke einzuwerfen und sich darin zu verbauen."

„Den Mineuren und der Bedeckung folgen die Ingenieur- und Sappeur-Officiere mit den Korbträgern und Arbeitern, lassen die Sappkörbe und

das Schanzzeug, welche rückwärts der dritten Paralle liegen, aufnehmen, und marschiren in die vierte Parallele. Allhier angelangt, krönen sie die erzeugten Trichter, bessern die theilweise zerstörte Brustwehre aus, und erweitern diese Parallele auf 3 Klafter Breite. Die übrige Besatzung der Parallelen bezieht wieder ihre Posten, welche sie vor dem Auffliegen der Minen inne hatte.

Ist das Unternehmen bis dahin geglückt, so werden, wo möglich noch vor dem anbrechenden Tage, die zwei Stiegen i neben den Batterien D und D′ abgebrochen und mit der fliegenden doppelten Sappe die Communication i 1 und i 5 von der dritten zur vierten Parallele, so wie der Bogen l l′, welcher die zwei Batterien C und C′ verbindet, mit der fliegenden Sappe herzustellen angefangen. Wäre aber der Tag schon angebrochen, und die Vertheidigung lebhaft, so wird mit der vollen Sappe wie gewöhnlich vorgegangen.

Die schweren Kanonen aus den Batterien C und C′, wovon nur noch die vorderen drei aufgestellt sind, werden abgefahren und in den neu zu errichtenden Baterien N verwendet.“

§. 259.

Mit dem Auffliegen der 23 Brunnenminen in der vierten Parallele und mit dem Einsturz der Galerien des ersten Stockwerkes, selbst wenn die Ausführung unbelästiget von dem Vertheidiger geblieben wäre, ist man noch nicht zu Ende.

Gesetzt, es haben alle 23 Brunnenminen geglückt, indem die Brunnen bis auf die Decke der Galerien abgeteuft werden konnten, was der Vertheidiger wohl nicht zulassen wird, so müssen von der Tiefe der Trichter, oder ungefähr von der Höhe der Sohle der Galerien des ersten Stockwerkes Brunnen zum Einsturz des zweiten Stockwerkes abgesenkt werden, um nicht noch immer der Gefahr ausgesetzt zu bleiben, von den Oefen des zweiten Stockwerkes seine Angriffswerke in die Luft geworfen zu sehen.

Da diese Brunnen bei einer Tiefe von 9 Fuss noch 8 Fuss von der innern Decke der Galerien des zweiten Stockwerkes entfernt bleiben, so wird, um einen bedeutenden Einsturz derselben zu erlangen, jeder Brunnen mit mindestens 500 Pfund Pulver zu laden sein.

Vertheidigung gegen den oberirdischen Angriff mit Brunnenminen.

§. 260.

Die Massregeln, welche bisher zur Bekämpfung des oberirdischen Angriffs mit Brunnenminen angegeben wurden, so wie die Art und Weise wie dieser Angriff vorgenommen werden kann, sind die Glieder, aus welchen nun das Ganze zu dieser Vertheidigung geformt wird. Zu diesem Ende wird man der Vertheidigung, so wie es der Angriff erheischt, Schritt vor Schritt folgen.

§. 261. (Fig. 130, 131, 132, 132a. Taf. XII.)

Um den Vertheidiger in den Stand zu setzen, dem Sturm auf den bedeckten Weg, und der Errichtung der vierten Parallele, in welcher der Angriffsbrunnen abgeteuft werden sollen, kräftigst zu begegnen, ist es vor Allem nothwendig, dass er sich das für diesen Zeitpunkt so nöthige Geschütz unversehrt aufbewahrt habe.

Zu diesem Zwecke sind bei der Vorbereitung zur Vertheidigung, Fig. 130, 131, 132 und 132a in den Facen der angegriffenen Raveline IV und V und der Bastion II gegen die Wurf- und Ricochet-Schüsse gesicherte Hohltraversen a und b für je zwei Geschütze zu errichten. In jene a an der Spitze können 4 Stücke für leichtes Geschütz, in jene b vier Stücke von schwerem Geschütz untergebracht werden. Jedoch hängt das Mehr oder Weniger von einer Geschützgattung von den näheren Bestimmungen und Umständen ab.

In diesen Hohltraversen findet auch die auf dem Wall aufgestellte Mannschaft gegen die häufigen Wurfprojectile Schutz.

Ebenfalls sind die nothwendigen gewöhnlichen Querwälle c zu errichten, welche gegen das Ricochetfeuer sichern, und dazu dienen, um hinter denselben Geschütz, bis zu dessen Gebrauch an der Brustwehre, aufzustellen.

Um diese Zeit sind auch alle gegen einen Angriff mit Brunnenminen als gegen den unterirdischen Angriff nothwendigen Requisiten und Vertheidigungsmittel, als: Krönungs- und Rostgehölze, zugearbeitete Brand- und Leitungsröhren, Pulver-

kästen, Zündapparate und dergleichen, und eine solche Menge von Pulver, als zur Bekämpfung eines Angriffs mit Brunnenminen und zur Ladung der vordersten Kanoniere des zweiten Stockwerkes nothwendig wird, von dem Innern der Festung in die für sie bestimmten Magazine im ersten und zweiten Stockwerk zu bringen.

Auch sind die Minen und Abschnittsthüren, welch' leztere für die Ventilation zu Abschlussthüren eingerichtet wurden, einzuhängen.

§. 262. (Fig. 105. IX und Fig. 130. Taf. XII.)

Bei der unerlässlichen Nothwendigkeit, die Angriffsbrunnen nicht beendigen zu lassen und dem Belagerer noch vor der Ladung derselben mit der Zündung der dagegen angelegten Vertheidigungs-Oefen zuvorzukommen, folgt: dass alle Zweige des ersten Stockwerkes, die zu den in Fig. 105 und 130 angezeigten Oefen führen, im vorhinein ausgearbeitet sein müssen, um an jedem der bedrohten Punkte die erforderlichen Massregeln unverweilt treffen zu könnnen. *)

Wurden diese Zweige nicht schon früher hergestellt, so haben sie in dieser Zeitperiode dermassen in Angriff genommen zu werden, dass sie noch vor Eröffnung der ersten Parallele ausgeführt sind.

§. 263.

Der Genie-Director wird mit dem Mineur-Commandanten auf dem Glacis und darüber hinaus mehrere Wahrzeichen, als Marksteine, Pflöcke u. dgl. in verschiedener Anlage von den Galerien entfernt, setzen lassen, deren genaue Entfernungen von denselben nur ihnen bekannt zu sein hat, daher geheim zu halten sind. Zu demselben Zwecke sind auch möglichst gesicherte Punkte, von wo aus die feindlichen Arbeiten übersehen werden können, als Standpunkte su bestimmen, um von ihnen mit Messinstrumenten genau die Lage und Entfernung der feindlichen Arbeiten erhalten zu können. Endlich ist der Ventilations-Apparat mit den Saugröhren, Abschlussthüren und sonstigen Bestandtheilen genau zu untersuchen, und den allenfalls sich vorfindenden Mängeln abzuhelfen.

*) Bei der Figur 130 ist nur die eine Hälfte der Galerien und Zweige mit ihren Oefen angezeigt, da die andere Hälfte dieser gleich ist, und dieselben Massregeln ausgeführt werden.

§. 264. (Fig. 105. Taf. IX, Fig. 109, 110. Taf. VIII.)

Die Erfahrung zeigt, dass die Sand- oder Erdsäcke, wenn man sie längere Zeit vor ihrem Gebrauche füllt, mürbe werden und auch faulen und dass zur Zeit des Bedarfes eine namhafte Menge unbrauchbar wird; sie sind daher erst nach der Eröffnung der ersten Parallele aus den vorhandenen Depothaufen in den Gräben zu füllen, von wo aus sie in Brunnen h, Fig. 105, und A, Fig. 109 und 110 zu bringen sind, über welche sie noch bis auf die Decke aufgeschlichtet werden können.

Nicht minder sind die gefüllten Sandsäcke in der Contrescarpegalerie, in den anderen grösseren Galerien des ersten und zweiten Stockwerkes, in den für sie bestimmten Magazinen und in allen disponiblen Räumen, jedoch dergestalt aufzuschlichten, dass sie weder die Communication noch die Vertheidigung beirren.

Wenn diese Arbeit beendet, oder wenn thunlich noch während derselben, werden auch die Leitröhren zu allen Oefen im vorhinein gelegt, und also hergerichtet, dass zur Zeit ihres Bedarfes so wenig Zeit wie möglich in Anspruch genommen wird.

Diese Arbeiten dürften wohl den ganzen Zeitraum von der Eröffnung der ersten bis zur Eröffnung der zweiten Parallele bedürfen.

§. 265. (Fig. 130. Taf. XII.)

Die früher hergestellten Galerie-Fougassen können bei der gehörigen Errichtung gegen das Eindringen der Nässe leicht geschützt werden, sie sind daher, wenn die eben angeführten Arbeiten nicht früher beendet werden, bei der Eröffnung der zweiten Parallele an der ganzen Angriffslinie Fig. 130, zwischen den Ravelinen IV und V, und so weit darüber hinaus, als deren Wirksamkeit erforderlich werden kann, zu laden und mit ihrer Feuerführung zu versehen.

Eben so sind die von den Galerien entfernteren Kammern der accolirten Minen zu laden, und bis zum Vereinigungspunkt ihrer Feuerführungen zu verdämmen. Sollte nach der Berechnung mit der Ladung und Verdämmung der den Galerien näher liegenden Kammern die Zeit von 3 höchstens 4 Stunden nicht ausreichen, so werden auch diese Kammern geladen und in so weit verdämmt, dass die Zeit, wie bei den einfachen Oefen, mit Zuversicht eingehalten werden kann.

§. 266. (Fig. 130. Taf. XII.)

Ungeachtet der Heftigkeit des feindlichen Ricochettefeuers dürfte es dennoch dem Belagerer nicht gelingen, die Querwälle in dem bedeckten Weg dergestalt zu rasiren, dass nicht der abseitige Theil stehen bleibt und einen todten Raum hinter sich lässt. Nicht minder dürften auch die nächsten Räume hinter den ausspringenden Winkeln des bedeckten Weges wenig von diesen Schüssen zu leiden haben. In diesen verschonten Plätzen sind, Fig. 130, Steinfougassen d mit erhöhter Elevation vorzubereiten, indem die Trichter dazu ausgehoben, die Leitröhren mit ihren Abzugschnüren, die an einem Querholz an der Einmündung der Leitröhren in den Trichter befestiget, entweder in die nächste Galerie, oder über die Contrescarpe in eine der Schussscharten geführt werden.

Die dazu benöthigenden Steine von 50 Kubikfuss werden neben den Trichtern aufgeschlichtet, und leztere mit Balken und Faschinen, und wenn nöthig, auch mit einem leichten Bretterdach gegen das Eindringen des Regens überdeckt.

Die abtheiligen Pulverladungen von je 40 Pfund so wie die wohl verpichten Kästen, dann die anderen Bestandtheile hierzu sind in den Handpulver-Magazinen der Galerien bis zum Gebrauche zu hinterlegen.

§. 267.

Bis zur Eröffnung der dritten Parallele ist es hinlänglich, wenn die in den Galerien beschäftigten Mineure auch der Behorchung obliegen. Von diesem Zeitpunkte an sind, obwohl in ersterer Zeit kein Angriff zu vermuthen ist, dennoch die Horchwachen im ersten Stockwerk in der Mitte einer jeden Horchgalerie der Angriffslinie aufzustellen, um sie an dem regelmässigen Gange des Dienstes einzuüben. Diese Horchwachen haben die Galerien von ihrem Standpunkte aus bis zur Contrescarpegalerie und bis zur Stirne oftmals zu durchschreiten und von jedem ober oder neben ihnen wahrgenommenen verdächtigen Geräusch die Meldung an den betreffenden Mineur-Officier, dessen Aufenthalt immer bekannt sein muss, zu erstatten.

§. 268. (Fig. 126. Taf. XI.)

Durch die, Fig. 126, bei F, G, H und I häufiger sich ansammelnde Erde von verschiedener Farbe aufmerksam gemacht, ist auch gegen den unterirdischen Angriff die nöthige Vorsicht zu treffen. Daher sind im zweiten Stockwerke an den Spitzen der Horchgalerien ebenfalls die Horchwachen aufzustellen.

Um die Aufmerksamkeit der Horchwachen rege zu erhalten, sind sie alle zwei Stunden und beim Näherrücken des Belagerers auch alle Stunden abzulösen.

§. 269.

Bei den vielen Arbeiten der Mineure wird es, ohne die Arbeit nachtheilig zu verzögern, schwer sein, die Eingänge aus den Gräben in die Contrescarpegalerie immerwährend geschlossen zu halten; sie haben daher auch noch nach der Eröffnung der dritten Parallele bei Tage offen zu bleiben, und erst beim Eintritte der Dämmerung, oder wenn Gefahr eines Ueberfalles droht, geschlossen zu werden. Bei jeder Eingangsthür ist ein verlässlicher Aufseher mit zwei Mann aufzustellen, welche bei einem Anscheine von Gefahr, da, wo die hölzernen Stiegen angebracht sind, sie einzuziehen, die Minenthüren insgesammt zu schliessen, und wenn nothwendig, auch zu verrammeln haben.

Endlich werden bei einer solchen Gelegenheit auch die Abschnitte in den Galerien besetzt und geschlossen, welche die Eingänge zu vertheidigen haben.

Diese Anordnung kann aber auch nach dem Ermessen des Fortifications-Directors und des Mineur-Commandanten beschränkt, oder auch erweitert werden, indem sie für die Sicherheit der Eingänge verantwortlich sind.

§. 270. (Fig. 130. Taf. XII.)

Nach der Eröffnung der dritten Parallele wird auch die Bedeckung der Trichter zu den Steinfougassen im bedeckten Weg abgenommen, die Pulver- und Steinladungen werden eingeführt, die Zündvorrichtung mittelst Percussion vorgerichtet, und nachdem die Steinladung bei den Steinfougassen mit erhöhter Elevation den Trichter bis zu seiner Oberfläche füllt, so kann die Ladung bis zum Gebrauche noch mit einem leichten Dach und mit Faschinen bedeckt werden, welche man kurz vor der Zündung zur Seite wirft.

Wie aus der Fig. 130 zu ersehen, so kann, wenn man so glücklich ist die angezeigten Steinfougassen d zu erhalten, bei ihrer Streuungsfläche

von 80 Klafter Länge und 40 Klafter Breite beinahe die ganze Glacisfläche und bis zur dritten Parallele hin mit Steinen beworfen werden.

Wie sich übrigens der Vertheidiger nach der Eröffnung der dritten Parallele zu benehmen hat, ist bereits bei den Gegenmassregeln bei einem Sturm des bedeckten Weges und dem Eindringen in die Minengalerien angeführt worden.

§. 271.

Bemerkt nun der Vertheidiger durch Hilfe der Leuchtkörper, welche um diese Zeit häufiger geworfen werden müssen, durch die Meldung der Vorposten oder durch andere Mittel die Vorbereitungen zu dem oberirdischen Angriff, und ist die Ausführung nicht mehr zweifelhaft, so werden unverweilt die leichten Geschütze, welche nebst den Spitzen der Ravelins und der Bastion bisher bedeckt und gedeckt untergebracht gewesen, durch Menschenhände auf die Platformen gebracht, und warten den Zeitpunkt ab, wo der Feind seine Kolonnen über das Glacis vorführt, um ihn mit einem lebhaften Kartätschenfeuer zu empfangen. Mit dem Feuer des leichten Geschützes vereinigt sich auch jenes vom schweren Kaliber, wo thunlich auf hochwändigen Lafeten hinter den Querwällen, und das Flintenfeuer der an den Brustwehren der Ravelinfacen und an der Bastions-Spitze aufgestellten Truppen.

Mit diesem wohl zu unterhaltenden Feuer wird auch, wie das Glacis mit den angreifenden Kolonnen bedeckt ist, von dem dazu beauftragten Officier den zum Abziehen der Perkussionschlösser angestellten Mineuren das früher verabredete Zeichen gegeben, um die Steinfougassen nach und nach auffliegen zu lassen.

Bei dieser zusammengreifenden oberirdischen Vertheidigung, welche dem Angreifer einen so namhaften Menschenverlust beibringen und eine nicht zu vermeidende Unordnung und Verwirrung herbeiführen wird, scheint es kaum möglich, dass demungeachtet die vierte Parallele mit der fliegenden Sappe ausgeführt werden kann. Sollte es aber dennoch gelingen, so hat die unterirdische Vertheidigung vom ersten Stockwerke aus folgendermassen vor sich zu gehen.

§. 272. (Fig. 130. Taf. XII.)

In diesem wichtigen Zeitpunkte als die Errichtung der vierten Parallele über den Vertheidigungsgalerien keinen Zweifel mehr über die Absicht des Belagerers übrig lässt, hat der Mineur-Commandant seine Officiere, Unterofficiere und alle disponible Mannschaft zusammen zu nehmen, um seine Gegenmassregeln in kürzester Zeit ausführen zu können.

Die Horchwachen werden mit den best eingeübten Mineuren besezt.

Die Mineur-Officiere überzeugen sich selbst von dem Standpunkte der über ihnen geführten Arbeiten des Belagerers, und wie sie die genaue Ortslage derselben kennen, so lassen sie die unter oder in der Nähe dieser Verbauung liegenden Kammern mit gleichseitigen Minen unverweilt laden, verdämmen und zur Zündung herrichten, indem gleichzeitig auch die Zündvorrichtung der anstossenden Galeriefougassen durch diese Verdämmung hindurch geführt wird.

Von diesen unten oder in der Nähe der feindlichen Verbauung liegenden Kammern sind wieder die nächst liegenden, Fig. 130, von Nro. (1) bis Nro. (11) am ersten in Angriff zu nehmen. (Anmerkung (12).

Sind diese bis zur Zündung hergerichtet, so werden auch die von Nro. 12 bis Nro. 27 geladen und so weit verdämmt, als es die noch verwendbare Zeit bis zur Zündung der Oefen von Nro. 1 bis 11 erlaubt. (Anmerkung (13).

Nach Beendigung dieser Arbeiten werden die zwei der Verdämmung nächsten Abschnittsthüren, die zum Behuf der Ventilation hergerichteten Abschlussthüren geschlossen, und alle Vorrichtungen zur Ventilation getroffen. Sind auch diese beendet, so meldet es der Mineur-Officier dem Mineur-Commandanten, von welchem er den Befehl zur Zündung erhält, der Mineur-Commandant hat seinerseits sich wieder nach den vorläufigen Weisungen des Genie-Directors, dem die ganze Leitung des Geniefaches übertragen ist, zu benehmen, damit im Ganzen die Einheit der Anordnungen und ein kräftiges Zusammenwirken erzielt wird.

§. 273. (Fig. 130. Taf. XII.)

Obwohl es in der Absicht liegt, den Angreifer seine Brunnen nicht über 6 Fuss abteufen zu lassen, zu welcher Arbeit er sammt der nothdürftigen Aushebung der vierten Parallele 5 Stunden und 40 Minuten bedarf, so ist es auch nicht zweck-

entsprechend, die Vertheidigungs-Oefen in zu früher Zeit auffliegen zu lassen, wodurch dem Belagerer zu wenig Schaden beigebracht würde. Der Vertheidiger hat daher erst nach 4 Stunden am ersten die Galerie-Fougassen von Nro. 1 bis Nro. 11, Fig. 130, zu zünden, wodurch der Vortheil erreicht wird, dass die nachher gesprengten Oefen der gleichseitigen Minen ein durch diese Fougassen bereits geöffnetes und durch die Erschütterung seines Zusammenhanges beraubtes Erdreich vorfinden, mithin ihre Wirkung mehr gegen die über den Galerien angelegten Angriffsbrunnen richten werden. Uebrigens ist es von keinem Belang, ob die Oefen einzeln, oder mehrere zusammen auffliegen. —

§. 274. (Fig. 130.)

Die Ventilationsöfen, welche schon früher für die Arbeiten in den Galerien, allwo die Luft stark verdorben wird, in Thätigkeit sind, wirken, so wie ein oder der andere Ofen gezündet wurde, ohne weiteres Zuthun alsogleich zur Reinigung der Galerien von dem Minendampfe. Man wird aber bei der Ausdehnung, in welcher die Ventilationsöfen bei den voneinander entfernt liegenden Minenöfen auf mehrere Galerien zugleich wirken müssen, unfehlbar 1 Stunde anstatt 30 Minuten an Zeit bedürfen, bevor die Abschlussthüren geöffnet und die abgeschlossenen Räume ohne Gefahr betreten werden können, um die noch nicht beendeten Verdämmungen allda vollends auszuarbeiten. Nun kann zwar bei jenen Oefen von Nr. 12 bis Nr. 27 Fig. 130, welche rückwärts der innern Abschlussthür liegen, die rückgebliebene Verdämmung von 8 Fuss Länge mit 72 Kubikfuss in 44 bis 45 Minuten, also noch vor der Zündung der ersten Oefen von Nr. 1 bis Nr. 11 beendet, und nach bewirkter Vorrichtung zur Ventilation bald nach dem Auffliegen dieser Oefen ebenfalls gezündet werden, allein die anderen Oefen, wovon der Schluss der Verdämmung entweder zwischen den zwei Abschlussthüren oder vorwärts derselben liegt, werden wegen der Ventilation und des Herrichtens der Feuerführung, wozu ebenfalls 1 Stunde 15 Minuten gerechnet werden muss, 2 Stunden Zeit nach dem Auffliegen der ersten Oefen bedürfen. Diese Zündung in verschiedenen Zeiträumen hat nicht nur keinen wesentlichen Nachtheil, sondern hält den Angreifer in beständiger Unruhe und Erwartung, unversehens in die Luft geworfen zu werden, und seine unter so vielen Gefahren zu Stande gebrachten Arbeiten wieder zerstört zu sehen (14).

Während dieser unterirdischen Vertheidigung hat auch die oberirdische, besonders mit Geschützfeuer und mit Wurfprojectilen thätigst mitzuwirken.

Bemerkt der Vertheidiger bei der durch Leuchtkörper unausgesetzt erhaltenen Beleuchtung, dass der Angreifer sein Unternehmen aufgibt und sich in die dritte Parallele zurückzieht, so ist ein vorbereiteter Ausfall mit den nothwendigen Arbeitern zu unternehmen, welche die stehen gebliebenen Sappkörbe in die angefangene vierte Parallele werfen und sie thunlichst verschütten.

§. 275.

Wenn auch einige Oefen des Vertheidigers ihrer Erwartung nicht entsprechen sollten und dem Angreifer es gelänge, die Galerien allda einzudrücken, so wird letzterer bei der immerwährenden Gefahr, mit welcher seine vierte Parallele an allen anderen Orten fortwährend bedroht ist, diese vereinzelten Punkte nicht behaupten können. Es hat demnach der Vertheidiger, wenn der Angreifer seine vierte Parallele zu verlassen gezwungen ist, die verschüttete Galerie auszuräumen, und wenn dieses nicht thunlich sein sollte, durch Wendungen die Verbindung wieder herzustellen.

§. 276.

Nach dieser dargestellten Vertheidigung gegen die schnell abgeteuften Mouzé'schen Brunnenminen und den erforderlichen Mitteln hierzu, kann es wohl als unausführbar angesehen werden, die Galerien des Vertheidigers mittelst des erwähnten Handstreichs einzustürzen und abzuschneiden, daher der Belagerer den unterirdischen Krieg unausweichlich unternehmen muss, wenn es anders in seiner Absicht liegt, sich um jeden Preis des Platzes zu bemächtigen.

Unterirdischer Angriff und Vertheidigung.

Allgemeiner Angriffs-Entwurf.

§. 277. (Fig. 105. Taf. IX. Fig. 133. 134. Taf. XIII und XIV.)

Bei der Fig. 126 ober- und unterirdisch so stark befestigten Bastion II wird man derselben ausweichen, sie sammt ihrem Abschnitt umgehen, und den Angriff auf die Courtine unternehmen. Die hauptsächlichsten Gründe, welche der Angriff auf die Courtine jenem auf der Bastion den Vorzug einräumen dürften, sind folgende:

1. Um das Rückenfeuer während des Vorrückens auf der Bastion II zu beseitigen, mussten, Fig. 133, 134, sowohl die linke Flanke des Ravelins und seines das Rückenfeuer entwickelnden Reduits IV, so wie die rechte Face des Ravelins und Reduits V durch Minen in Bresche gelegt und zerstört werden, während diese Zerstörung bei dem Angriff auf die Courtine nur auf die linke Face des Ravelins und des Reduits IV sich beschränkt, die unumgänglich erobert werden müssen.

2. Kann es keinem Zweifel unterliegen, dass der unterirdische Angriff unter dem schwach und nicht aller Orten unterminirten Hauptgraben mit weit weniger Hindernissen zu kämpfen hat, und mit weniger Zeitaufwand verbunden sein wird, wie jener auf die in voller Ausdehnung minirten Bastion II, nach deren Eroberung erst noch der Abschnitt derselben in Bresche gelegt werden muss. Das schwere Bresch-Geschütz aber auf die Höhe der Bastion zu bringen und durch das durchwühlte Erdreich der Trichter unter dem Feuer des Abschnittes und des gekreuzten der Collateral-Bastionen I und III einzuführen, kann bei einer normalen Vertheidigung als unausführbar angesehen werden, und es erübrigte daher nichts anderes, als auch den Abschnitt ebenfalls mit Minen in Bresche zu legen.

Man kann aber auch den Angriff auf die Courtine nicht ausführen, wenn nicht die Tenaille auseinander geworfen, die linke Flanke der Bastion I und die rechte der Bastion II durch Geschütze oder Minen in Bresche gelegt werden.

Durch Geschütze wird die Bresche an der linken Flanke der Bastion I mittelst der auf der Höhe des Glacis von der Bastion II errichteten Contre- und Breschbatterie zu Stande gebracht, welche gleichzeitig auch die rechte Flanke der Bastion III demontirt.

Nicht minder beschwerlich und langwierig, ja beinahe eben so unmöglich wie bei der Bastion würde es sein, unter dem nahen Feuer des Vertheidigers die tiefen Trichter auf dem Glacis bis zur geeigneten Höhe, in welcher die Sohle der Batterie angelegt werden muss, auszufüllen und die schweren Geschütze durch die Trichter zu bringen; daher wird man den Vorsprung des Glacis vor der Bastion II durch Minen unberührt lassen und die Contrescarpegalerie an dem rechten Winkel des eingehenden Waffenplatzes VIII, an dem rechten Winkel des eingehenden Waffenplatzes VII, und an der Schulter des Ravelins IV einstürzen, um sodann die unterirdischen Communicationen unter dem Hauptgraben und die anderen Galerien allda abschneiden und einwerfen zu können.

Erst nach dieser Ausführung können die Contre- und Breschbatterien J H H' auf der Höhe des Glacis, Fig. 133, 134, gesichert gegen die unterirdischen Belästigungen angelegt werden.

Nachdem die in den nur 12' über die Grabensohle in den Casematten der rechten Flanke der Bastion II aufgestellten Kanonen unbeanständet bei 9'' Senkung schon in der Entfernung von 16° den Graben, mithin um so leichter die höhere Bresche hinter der Tenaille vertheidigen und dadurch den Sturm über die Bresche der Courtine vereiteln oder mindestens sehr blutig machen können, so wird diese Flanke der Bastion II, da gegen sie kein Geschütz aufgestellt werden kann, mit Minen in Bresche gslegt. Nun wird der unterirdische Angriff gegen die Tenaille und Courtine unter dem Graben fortgesetzt, erstere auseinander geworfen, letztere in eine gangbare Bresche gelegt und, da kein Abschnitt vorhanden, der Platz gestürmt, wenn eine Capitulation nicht zu Stande käme. —

Allgemeine Massregeln des Vertheidigers.

§. 278. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Der Vertheidiger, welcher schon früherhin die nöthigen Instandsetzungen seiner unterirdi-

schen Befestigung bewerkstelliget, Pulver und Materiale in Bereitschaft hat, wird, wie ihm die Angriffsseite mit Bestimmtheit bekannt ist, nach Eröffnung der ersten Parallele das nöthige Holz, Schanzzeug und sonstige Requisiten in ihre angewiesenen Räume, das Pulver aber vorerst nur in jene Handmagazine bringen lassen, die zunächst den Galerien liegen, die dem ersten Angriff ausgesetzt sind.

Nachdem übrigens die Vertheidigung durch den Angriff bedingt ist, und derselben zu folgen man sich bemüssigt sieht, so wird der Vertheidiger, um den unterirdischen Krieg in eine grössere Entfernung zu verlegen, vor der Hand darauf sich beschränken, die Horchgalerien zu verlängern und dergestalt auszudehnen, damit dem Belagerer überall der Weg abgeschnitten wird. Diesem zufolge werden Fig. 133 vor der Bastion II und der Capitallinie der Raveline IV und V die Horchgalerien von 1 bis 13 um 9 bis 10° verlängert und, in so weit es die Zeit gestattet, auch die Seitenzweige von 14 bis 37 u. s. f. angefangen und nach Thunlichkeit vorgetrieben.

§. 279. (Fig. 133.)

Nach diesem in allgemeinen Umrissen angeführten Angriffsplan und bezüglich der Vertheidigung folgt nun in der nöthigen Ausführlichkeit sowohl der Angriff als die Vertheidigung dagegen; ersterer, Fig. 133, gegen die zwei Schultern der Abschnitte in den eingehenden Waffenplätzen VII und VIII und die Capitallinie der Bastion II, so wie die Vertheidigung dagegen.

Den Vortrag wird man dergestalt stellen, als wenn Angriff und Vertheidigung wirklich stattgefunden hätten und die Anordnungen aus den Tagebüchern und Protocollen entnommen worden wären.

Der innere Kreis der Angriffsgalerien Fig. 133 zeigt den ausgeworfenen Trichter; der nächstfolgende ist jener der Einsturzsphäre und der äusserste Umfang die Gränze des Wirkungskreises der entsprechenden Pulverladung. Von den Vertheidigungsminen ist der Trichterhalbmesser gleich der W. L., die der gleichseitigen Mine der gegebenen Pulverladung entspricht.

A n g r i f f.

§. 280. (Fig. 126. Taf. XI. 133. Taf. XIII.)

Es ist einleuchtend, dass bei der Tiefe der Vertheidigungsgalerien von 38′ unter der Oberfläche des Erdreichs ohne Brunnen, aus welchen die Angriffsgalerien eingebrochen werden, eine gegen die Vertheidigungsminen entsprechende Tiefe, mittelst welcher sie mit Verlässlichkeit eingestürzt werden können, durch den Fall der Galerien für sich allein nicht zu erreichen sei. Es werden daher Fig. 126 und 133 die Brunnen K, L und M in den Batterien D, C und C′ anzulegen sein, während jene Fig. 126 in F, G, H und J ihrer weitern Entfernung wegen für den wirklichen Angriff nicht geeignet, zu dem bereits angedeuteten Zwecke herzurichten und zu verwenden sein werden.

§. 281. (Fig. 126. Taf. XI, Fig. 133. Taf. XIII, Fig. 134. Taf. XIV.)

17. Tag, 18. Nacht nach Eröffnung der ersten Parallele.

Die Geschütze an den Stellen, wo die Brunnen abgeteuft werden, sind abzufahren und nach Umständen aufzustellen. Die übrigen verbleiben noch bis kurz vor der Zündung der Oefen, wo sie sind und werden, je nachdem ein mehr oder minder mit grossen Steinen vermischtes Erdreich vorhanden ist, zur Sicherung gegen die rückfallenden Steine des Minenauswurfes entweder abgeführt oder nur gegen Beschädigungen bedeckt. Nach dem Auffliegen der Angriffsminen sind die 4 Kanonen in der Batterie D wieder an ihren vorigen Standort zu bringen, jene 6 Kanonen aber in den Batterien C und C′, Fig. 126, 133 u. 134 sind, da die Trichterkränze der gesprengten Minen nach ihrer gegenwärtigen Schusslinie sie ohnehin maskiren werden, in der dritten Parallele in der verlängerten Capitallinie der Bastion II umgetauscht, gegen leichteres Geschütz und Haubizen, welche über Bank feuern, in P′ aufzustellen, damit das Feld in den Zwischenräumen der Trichter bestrichen werden kann.

Das Wurfgeschütz unterliegt den nämlichen Vorsichtsmassregeln wie die Kanonen.

Damit die Mineure mit Anbruch der a c h t z e h n t e n N a c h t unbeanständet ihre Arbeiten beginnen können, so haben, Fig. 133 und 134, die Sappeure noch am 17. T a g e die Communicationen a aus der dritten Parallele zu den belassenen Bat-

terien und zu den Brunnen dergestalt auszuführen, damit der eine und der andere Dienst ohne Störung und unbeirrt besorgt werden kann.

§. 282. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Für den täglichen Bedarf an Mineuren und Handlangern, so wie über die Eintheilung der Minenarbeiten, ihrer Leitung und Beaufsichtigung diene das Folgende:

Bei der Voraussetzung, dass der Belagerer die nöthigen Mineure, Handlanger und andere Bedürfnisse besitzt, oder sich beischaffen kann, wird der Stand, welcher zum täglichen Minendienst erforderlich ist, ausgewiesen, und nach diesem die ganze Dotation bemessen.

Zu jedem der drei Brunnen K, L und M, Fig. 133, und der aus ihnen einzubrechenden Galerien wird täglich eine Arbeits-Brigade von drei Partien, die sich untereinander ablösen, bestimmt.

Diese Brigade besteht aus:

1 Mineur-Unterofficier;
12 Mineuren, worunter drei Mineure als Reserve mitbegriffen sind, und
39 Handlangern von den Truppen zum Aufziehen und Transport der Erde u. s. w., deren Zahl nach der Entfernung des Erdniederlags-Ortes sich ändert.

Der tägliche Dienst für die 3 Brigaden besteht daher in:

1 Mineur-Hauptmann;
4 Mineur-Officieren, wobei einer als Reserve mitbegriffen;
4 Mineur-Unterofficieren, wobei einer als Reserve mitbegriffen;
36 Mineuren zur Arbeit und in Reserve;
1 Infanterie-Oberofficier;
3 Infanterie-Unterofficieren, und
117 Mann Infanterie zur Erdarbeit überhaupt.

Endlich besteht der ganze nothwendigste Stand bei einer dreitägigen Ablösung aus:

1 Mineur-Stabsofficier als Commandanten;
3 Mineur-Hauptleuten;
12 Mineur-Officieren;
12 Unterofficieren;
108 Mineuren zur Arbeit;
3 Infanterie-Oberofficieren;
9 Infanterie-Unterofficieren;
351 Mann von den Truppen.

Wozu noch die Arbeiten im Zeuggarten, die zum Schreibgeschäft nothwendigen Unterofficiere, Köche u. dgl. zuzuzählen sind, welche nach jedesmaligem Erforderniss bestimmt werden *).

Mit der Leitung der Minenarbeiten ist der Mineur-Stabsofficier beauftragt, welcher nach den von dem Genie-Directeur eingeholten Weisungen das Detail auszuführen hat. Er ist in Betreff der Minenarbeiten einzig und allein nur an diesen angewiesen, und hat nach Massnahme dieser Weisungen die Befehle an die unterstehenden Mineur-Officiere zu ertheilen. Nur in dringenden Fällen, wo Gefahr auf Verzug haftet, hat er selbst unverweilt das Nöthige zu veranlassen, jedoch den Genie-Directeur gleichzeitig davon in Kenntniss zu setzen.

In so lange die Infanterie-Mannschaft zum Minendienst verwendet wird, stehen sowohl Officiere als Mannschaft unter den unmittelbaren Befehlen des Commandanten und der Officiere vom Mineur-Corps. Diese Anordnung ist um so nothwendiger, als sonst bei der so grossen Genauigkeit, welche die Minenarbeiten erfordern, und der damit verbundenen Gefährlichkeit leicht Verwirrung, Zeit- und Menschenverlust erfolgen kann.

§. 283. (Fig. 133. Taf. XIII.)

In Anbetracht, dass bei dem Angriff der Horchgalerien 4, 7 und 11 die Angriffsgalerien am weitesten vorgetrieben werden können, wobei man zugleich den Vortheil erlangt, nach der Sprengung der ersten stark geladenen Minen aus den Trichtern derselben den nebenliegenden Horchgalerien 3 und 5, 6 und 8, 10 und 12 in die Flanke zu kommen, so wird der Angriff unmittelbar auf die Spitzen der Horchgalerien 4, 7 und 11 gerichtet.

Zu diesem Zwecke bestimmen sich die Mineur-Officiere bei der dazu günstigsten Tageszeit die Verlängerung der Rigolen durch Pflöcke in der Sohle der gewesenen Batterien, um sodann, wenn es nicht früher geschehen kann, mit Anbruch der

*) Dieses Erforderniss ist für den Anfang, wenn nur an drei Galerien gearbeitet wird; vermehrt sich aber in der Folge die Arbeit bei der Ausarbeitung mehrerer Galerien, so vergrössert sich auch der Bedarf an der Arbeits-Mannschaft. Man kann daher mindestens im Durchschnitt zwei Mineur-Compagnien zu diesem Angriff annehmen; wobei noch die fehlenden Mineur-Officiere durch Ingenieur- oder Sappeur-Officiere ersetzt werden müssen.

Nacht die Blendungen herzustellen, die Federkränze legen, und die Brunnen K, L und M, Fig. 133, abteufen zu können. Da aber nach der Lage der Brustlinien die Brunnen L und M nicht in die Verlängerungen der Rigolen kommen können, ohne die Galerien unnöthig zu verlängern, so wird vorerst in L und M senkrecht auf die Brustwand eingebrochen, um sodann mittelst einer Wendung die angegebene Richtung zu gewinnen.

Die Brunnen erhalten 4' im Lichten der Kränze und 20' zur Tiefe unter der Sohle der Verbauung, mithin 23' unter der Oberfläche des Feldes. Die Galerien sind 4' hoch und 3' breit im Lichte der Gestelle.

Je nach ihrer muthmasslichen Länge erhalten die Galerien einen Fall von 6 bis 9'' auf die Klafter, bis sie die Tiefe von mindestens 30' unter der Erdoberfläche des Erdreichs erreichen.

Sollte diese Tiefe selbst mit dem Fall von 9'' wegen der wahrscheinlichen Kürze der Galerien nicht zu erreichen sein, so müssen die Brunnen von vornhinein um das Nöthige vertieft werden.

Von der aus den Brunnen und Galerien geförderten Erde wird so viel in Sandsäcke gefüllt und in der Nähe aufgeschlichtet als zu einer 1½ bis 1¾ W. L. der entsprechenden Pulverladung gleich kommenden Verdämmung erforderlich ist.

Haben die Galerien die Tiefe von 30' erreicht, so können sie entweder horizontal oder in den gegebenen Fall weiter fortgeführt werden, da ein und das andere zu keinem bemerkenswerthen Unterschied im praktischen Resultate führt, indem man eine Pulverladung zu geben beabsichtiget, welche bei einer W. L. von 30' einen Trichterhalbmesser von 48' erzeugen soll und die Ladung von 88 Zentner Pulver für die ersten Trichter angenommen wird. (15).

§. 284. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Vom 18. bis 26. Tage.

Man war, Fig. 133, mit der Galerie aus dem Brunnen M bis dahin gelangt, allwo man den Ofen I anzulegen beabsichtigte, ohne dass der Vertheidiger gehört wurde. Dennoch wagte man nicht mit der Angriffsgalerie weiter vorzudringen, aus Besorgniss in eine zu grosse Nähe der Vertheidigungsminen zu gelangen und dadurch die Galerie Preis zu geben. Es wurde daher bei dem trockenen und festen Erdreich und bei dem Umstande, als die Zündung alsobald vor sich zu gehen hatte, an der rechten Seite die Kammern mit gewöhnlichen Verzügen ausgearbeitet, 3' vertieft, und nur die Sohle mit $^5/_4$ zölligen Brettern belegt.

Sie wurde so geräumig gemacht, dass sie die ganze Pulverladung von 88 Zentner aufnehmen konnte, welche bei einem Inhalte von 153 Kubikfuss einen Pulverkasten von 5' 4'' zur Seite im innern Lichte erfordert hätte. Sowohl der leere Kammerraum über dem Pulver, als die Galerie, letztere auf 69' Länge, wurden verdämmt, und, da die Galerie aus dem Brunnen L dieselbe Länge hat und unter denselben Umständen ausgeführt wurde, so liess man die zwei Oefen I und II am 26. Tag nach Eröffnung der ersten Parallele ungefähr um die 7. Abendstunde zur gleichen Zeit auffliegen.

Diese Oefen I und II erzeugten zwei gleiche Trichter von 96 bis 100 Fuss im Durchmesser, 30' Tiefe unter der Erdfläche und einen Trichterkranz von 9' Höhe über der Erdfläche, wodurch die ganze Trichtertiefe sich auf 39' ergab (16) (17).

Bis zum Auffliegen der Oefen I und II war die Galerie aus dem Brunnen K zum Ofen III auf 16° 3' vorgerückt.

Vertheidigung.

§. 285. (Fig. 133. Taf. XIII.)

17. bis 26. Tag.

Bei dem Anbruch des 17. Tages bestätigte es sich, dass der Belagerer die vierte Parallele verlassen habe, auch konnten die Horchwachen keine Arbeiten mehr über sich wahrnehmen; es musste daher dem unterirdischen Angriff um so mehr entgegen gesehen werden, als auch die Kundschafter berichteten, dass der Belagerer an 3 Brunnen in den vor der dritten Parallele liegenden Batterien zwischen den zwei eingehenden Waffenplätzen VII und VIII, Fig. 133, arbeite.

Gegen diesen nun ausgesprochenen unterirdischen Angriff sind die bereits getroffenen Massregeln annoch zu erweitern, welche vorerst darin bestehen, Fig. 133, die Seitenzweige im zweiten Stockwerke von 14 bis 37 auf 6 Klafter Länge unverzüglich auszuarbeiten.

In welcher Zeit und Ausdehnung dieser Anordnung zu entsprechen möglich wird, hängt von dem Stande der zur Vertheidigung bestimmten Mineur-Abtheilung ab, welche in 1 Stabsofficier als Commandanten und 2 Feld-Compagnien besteht, und zwar:

	Stabsofficier.	Hauptleute 1. Classe.	Hauptleute 2. Classe.	Ober- und Unterlieutenants.	Unterofficiers.	Mineur-Mannschaft.	Tambours-Fourirschützen und Privatdiener
aus:	1	2	2	4	48	240	11
Von diesem Stande kommt jedoch abzuschlagen:							
Für die Arbeiten im Zeuggarten, wozu auch Professionisten und Handlanger von den Truppen beigezogen werden können			1		2	24	
für das Schreibgeschäft					2		
Für die Menage 24 Mann; da sie aber nur 6 Stunden zum Kochen bedürfen						6	
Für Kranke, Marode, Blessirte und Verunglückte das Minimum 10%					5	24	
Undienstbare							11
Zusammen . .			1		9	54	11
Es verbleiben sonach für den Galeriedienst .	1	2	1	4	39	186	

Diesem Stand von 186 Mineuren werden 93 Mann Infanterie als Beihilfe zur Ausarbeitung der Zweige und der Minenarbeiten überhaupt, und 186 Mann zum Erdtransport beigegeben, welch letztere Zahl nach der grösseren oder geringeren Entfernung des Erdtransports sich ändert (18).

Der Mineur-Stabsofficier hat, wie bemerkt, die Leitung und Ausführung der sämmtlichen ins Minenfach einschlagenden Arbeiten.

Die zwei Hauptleute kommen Tag um Tag in Dienst. Sie leiten die Arbeiten nach den von ihrem Stabsofficier erhaltenen Befehlen.

Der jüngste Hauptmann bleibt zur Disposition und in Reserve, im Falle einer derselben oder ein Subaltern-Officier verhindert würde, seinen Dienst zu versehen.

Die zwei Ober- und die zwei Unterlieutenants wechseln alle zweiten Tag den Dienst.

Von den 39 Unterofficieren kommen bei einer dreitägigen Ablösung täglich 10 in Galeriedienst, und 9 bleiben in Reserve und zu anderen Dienstleistungen.

Der angewiesene Aufenthaltsplatz für den im Dienste befindlichen Mineur-Hauptmann ist für gewöhnlich in der Contrescarpegalerie des ersten Stockwerkes vor der Spitze der Bastion II.

Von den zwei im Dienst stehenden Oberofficieren hält sich für gewöhnlich der eine in einer der Casematten der Abschnitte VII und VIII im ersten Stockwerk, der andere in denselben Casematten des zweiten Stockwerkes auf, in welchen Localen sie jederzeit, wenn sie zur Anordnung oder Nachsicht der Arbeiten sich entfernen, zu hinterlassen haben, wohin sie sich begeben.

Nach dem ausgewiesenen Stand und der getroffenen Diensteseintheilung kann nun auch die Disposition für die im Anfange zu leisten möglichen Arbeiten getroffen werden, welche bei dem Fortgange der Vertheidigung natürlich nach Umständen sich ändert.

Für die Ausarbeitung eines Zweiges wird 1 Brigade von 3 Partien zur dreifachen Ablösung bestimmt. Eine Brigade besteht aus:

1 Mineur-Unterofficier;

6 Mineuren;

3 Mann Infanterie, welche mit den Mineuren bei der Ausarbeitung der Zweige verwendet werden, und

6 Mann Infanterie zur Verführung der Erde, welche Zahl sich nach Bedarf ändert.

Der oben ausgewiesene Stand der Mineure würde erlauben, 31 Brigaden zu bilden, nach welchem bei einer dreitägigen Ablösung 10 Brigaden in täglichen Dienst kämen und eine in Reserve bliebe, daher auch gleichzeitig 10 Zweige in Angriff genommen werden könnten, wenn nicht die Horchwachen davon abgeschlagen werden müssten.

Im Anfange zwar, als man mit der Ausarbeitung der vordersten Zweige von Nro. 18, 21, 22, 23, 24, 29, 30, 32, 35 und 36 beschäftiget ist, wird es nicht nothwendig, durchaus eigene Horchwachen aufzustellen, indem die Arbeiter in diesen Seitenzweigen jedes verdächtige Geräusch und Getöse ohnehin bemerken, und der bei jeder Brigade angestellte Unterofficier auch die in seinem Wirkungskreis liegenden Zweige in den Verlängerungen der Horchgalerien begehen und behorchen, die andern aber von der Reserve besorgt werden können.

Sind jedoch diese 10 Zweige von 6° Länge ausgearbeitet und verlassen, so tritt die Nothwendigkeit ein, an der Spitze der vordersten Zweige 1 bis 13 die Horchwachen in stündlicher und dreifacher Ablösung mit 39 Mann zu besetzen, wozu 13 Mineure und 26 Mann von den Truppen genommen, mithin 2 Brigaden nebst der Reserve-Brigade aufgelöst werden müssen (19).

Es können somit nach der Beendigung der benannten 10 Zweige nur mehr 8 Zweige und zwar jene Nro. 17, 19, 20, 25, 26, 27, 28 und 31 gleichzeitig ausgearbeitet werden. Nach diesem folgt in der 3. Abtheilung auch die Ausarbeitung der noch übrigen 6 Zweige, nämlich Nro. 14, 15, 16, 33, 34 und 37. Unter einem mit diesen 6 Zweigen im zweiten Stockwerk werden auch die durch die Brunnenminen allenfalls verschütteten Communicationen im ersten Stockwerk durch die zwei übrigen Brigaden wiederhergestellt.

Zu jeder dieser abtheiligen Herstellung der Zweige werden 2 Tage, daher im Ganzen 6 Tage erfordert.

§. 286. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Am 5. Tag nach dem abgeschlagenen Angriff mit Brunnenminen oder den 22. nach Eröffnung der ersten Parallele hörte man den feindlichen Mineur zum ersten Male in weiter Entfernung von den Brunnen L und M herwärts arbeiten; nachdem aber die Entfernung zu gross war, um ihn schon dermalen bekämpfen zu können, durch ein Entgegenarbeiten sich aber selbst verrathen hätte, so war es in der Ansicht gelegen, die Angriffsgalerie in eine solche Nähe kommen zu lassen, dass ihr mit Erfolg eine Ladung beigebracht werden konnte, bis dahin aber sich stille zu halten. Allein da man den feindlichen Mineur in der 7. Nacht nach der Eröffnung des unterirdischen Angriffs nicht mehr in der Erde arbeiten hörte, und eine längere verdächtige Stille eintrat, die vermuthen liess, dass er mit der Ladung seiner Oefen beschäftiget sei, so konnte bei der noch weiten Entfernung, die auf beinahe 30′ abgeschäzt wurde, nur von einer Pulverladung von 17 Ztr., die einer W. L. von beinahe 27′, und einer Einsturzsphäre von 34 bis 35′ entspricht, ein Erfolg erwartet werden. Diese beträchtliche Pulverladung war zwar empfindlich für den Pulvervorrath, dennoch entschloss man sich hierzu, lud die Oefen an der Spitze der Zweige 7 und 11, jeden mit 17 Zentner Pulver, welche auf 45′ Länge verdämmt werden sollten Die Verdämmung war beinahe auf 12′ Länge gebracht, als die zwei Angriffsöfen I und II beinahe zur gleichen Zeit aufflogen, die Pulverladungen vergruben, die Zweige 7 und 11 auf 24′ vollkommen einstürzten und sie beinahe bis unter den Fuss des Glacis ungangbar machten.

Alsobald nach dem Auffliegen dieser zwei Oefen wurden die für diesen Fall schon vorbereiteten Leuchtkörper geworfen, und alles Wurfgeschütz in die Trichter und das andere Geschütz gegen die Krönung der Trichter concentrirt (20).

Angriff.

§. 287. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Vom 17. bis 31. Tag.

Die Angriffsgalerie aus dem Brunnen K, Fig. 133, war beim Auffliegen der Oefen I und II 16° 3′ vorgerückt, und es waren noch bei 5° auszuarbeiten, um dahin zu gelangen, allwo der Ofen III angelegt werden sollte; allein noch war man nicht

auf 18° Länge, vom Brunnen K an, vorgedrungen, als von der linken Seite, ohne den feindlichen Mineur früher wahrzunehmen, die Galerie auf 12′ von der Spitze herwärts eingestürzt, mehrere Gestelle geborsten und verschoben wurden.

Indem Galerie und Brunnen mit Dampf gefüllt war, so schickte man einen mit dem Rettungsapparat bekleideten Mineur in den Brunnen, um allda ein Deckbrett von dem zur Förderung der Arbeit eingelegten Ventilationsschlauch von der Erde zu befreien, und dasselbe entweder abzunehmen oder einzuschlagen, indem man zur Vorsorge ihm unter den Armen feste Stricke schlang, um im Falle der Noth allsogleich Hilfe leisten zu können. Nachdem der neben dem Federkranz aufgestellte Ventilationsofen ohnehin immer in Thätigkeit für die Arbeiten in der Galerie begriffen war, so wurde der Brunnen und die Galerie bedeutend, doch nicht vollkommen gereinigt, indem bei dem Fall der Galerie das schwere unathembare Gas des Minendampfes in der tieferen Stelle derselben zurückblieb und nur die obere Schichte bis in die Höhe der Brunnensohle abgab. Man war daher bemüssigt, abermals einen anderen Mineur, mit dem Rettungsapparat angethan, und mit dem Auftrag in die Galerie zu senden, bis an das Ende derselben vorzugehen und den Schlauch hinter dem Einsturz zu öffnen, während derjenige im Brunnen wieder hermetisch überdeckt wurde.

Nun, nach der Reinigung der Galerie vom Minendampfe, wechselte man die schadhaften und die aus ihrer Lage gebrachten Gestelle aus und brach mit einer Wendung f auf 9′ Länge ein, um von da mit einer zweiten Wendung g wieder eine beinahe gleichlaufende Richtung mit der ersten Anlage zu erhalten. Weil es aber bei dem grössern Querschnitt der Angriffsgalerie nicht möglich schien, den Vertheidiger selbst im Falle, als man ihn arbeiten hört, mit der Verdämmung zuvor zu kommen, so wurde die Fortsetzung der Angriffsgalerie als Zweig von 3′ Höhe und 2′ 6″ Breite vorgetrieben.

Dieser Vorgang und diese Vorsicht war nicht umsonst, denn der bis dahin sich stille gehaltene feindliche Mineur wurde in der Nähe von 14 bis 15 Fuss an seiner Verdämmung arbeitend gehört, als die Wendung g bereits 24′ vorgerückt war.

In dieser dringenden Gefahr wurde ohne Zeitverlust und ohne sich erst mit der Ladung aufzuhalten, der Zweig g nur allein mit Sandsäcken mit grösster Anstrengung und Eile verdämmt, sodann die Arbeiter aus der Galerie zurückgezogen. Nicht lange darnach wurde der feindliche Ofen an der rechten Seite gezündet, wovon Galerie und Brunnen mit Dampf erfüllt waren, der wie vorher beseitiget wurde.

Allein dadurch wurde die Schwierigkeit, um wieder zur Arbeit gelangen zu können, noch nicht überwunden, denn bei der Hinwegnahme der Sandsäcke vor der Verdämmung drang der Minendampf wieder hervor, die Galerie musste abermals verlassen, die Arbeiter mit dem Rettungsapparate bekleidet und mit dem Geleuchte versehen werden, mit welchem sie erst zur ferneren Ausdämmung der Wendung g schreiten konnten, die vor der Hand nur auf 12′ Länge zu Stande gebracht werden konnte, denn an dem entfernteren Theil der Galerie waren, ungeachtet der nur in grösster Eile gemachten Verdämmung die Gestelle und Verzugsbretter so verdrückt und geborsten, dass erst eine neue Unterbauung gemacht werden musste, um die Galerie ohne Gefahr begehen und sie weiter fortsetzen zu können.

Bei dem Umstande, als die feindlichen Zweige durch ihre eigenen Oefen ebenfalls auf eine nicht unbedeutende Länge eingestürzt sein mussten, der Vertheidiger nicht sobald in der Nähe neue Zweige anzulegen vermochte und ein gegen die Stirne der Angriffsgalerie gesprengter Ofen keinen Schaden verursachte, so gelangte man mit 9 Verzügen an jene Stelle, allwo der Ofen III angelegt, mit 88 Zentner Pulver geladen und verdämmt werden konnte, welcher auch, so wie die Verdämmung fertig und die Vorbereitung zum Zünden getroffen war, am 31. Tag nach Eröffnung der ersten Parallele um 8 Uhr Abends aufflog.

Er erzeugte eben so wie die Oefen I und II einen Trichter von 96 bis 100 Fuss Durchmesser derselben Tiefe von 30′ unter dem Erdhorizont, und 39′ unter dem Trichterkranz. Vor und nach der Sprengung wurde auf gleiche Weise wie bei den Trichtern I und II vorgegangen (21).

Vertheidigung.

§. 288. (Fig. 133.)

Indem der Brunnen K, aus welchem die Angriffsgalerie vorgetrieben wurde, in einer grösseren

Entfernung von den Spitzen der bereits ausgearbeiteten vorderen Zweige 18 und 21 lag, wie jene 24 und 27, 32 und 35 von den Brunnen L und M, mithin, ohne vom angreifenden Mineur gehört zu werden, die Zweige 18 und 21 unbeanständet noch vorgetrieben werden konnten, so beschloss man, dieselben um 5 Klafter zu verlängern und an ihren Spitzen Oefen mit grösseren Pulverladungen zu legen, welche die Angriffsgalerien schon in einer Entfernung von 24′ bis 26′ einzustürzen vermögen. Bei einem weiteren Vordringen des feindlichen Mineurs aber sollte der Ofen 4 in der verlängerten Horchgalerie die Angriffsgalerie aus K abermals einwerfen.

Schon zwei Tage, bevor die Angriffsöfen I und II aufflogen hörte man den feindlichen Mineur in einer beiläufigen Entfernung von 45 bis 50 Fuss an seiner Galerie arbeiten; da aber die Verlängerung der Zweige 18 und 21 schon früher bewerkstelliget wurde, so beschloss man an der Spitze des Zweiges 18 einen Ofen d mit 720 Pfd. Pulver anzulegen, zu laden und zu verdämmen, den andern Zweig 21 aber noch ungeladen zu lassen, damit man an der Spitze e den feindlichen Mineur besser behorchen könne, wie hinter der Verdämmung des Ofens d.

Am dritten Tage Morgens 6 Uhr, nachdem die Oefen I und II aufgeflogen waren, kam die Angriffsgalerie in eine abgeschätzte Nähe von 20′, und weil man nicht wagte, die Mineure weiter vordringen zu lassen, so wurde der Ofen d gezündet. Da der Dampf aus dem Brunnen K drang, mehr aber noch, da man den feindlichen Mineur über sechs Stunden an der Spitze e nicht arbeiten hörte, so war aller Grund anzunehmen, dass mindestens ein Theil der Angriffsgalerie eingestürzt würde. Um diese Galerie abermals einzustürzen, horchte man in der Stille an der Spitze e des verlängerten Zweiges 21.

Nach 44 Stunden war die Angriffsgalerie der Spitze e gegenüber in einer abgeschätzten Entfernung von 18′ angenommen. Nun wurde der Ofen in e mit 720 Pfd. Pulver geladen, verdämmt und gezündet.

Man hielt die unterirdische Wirkung für bedeutend, da längere Zeit verfloss, bis man den feindlichen Mineur wieder arbeiten und immer näher rücken hörte. Man liess ihn fortfahren, in der Hoffnung, dass er dem Ofen 4 so nahe kommen würde, um ihm eine erfolgreiche Ladung geben zu können; allein als eine über eine Stunde anhaltende Stille eintrat, so hielt man es für die höchste Zeit, den Ofen 4 mit möglichster Beschleunigung herzurichten, mit 11 Zentner Pulver zu laden, zu verdämmen und zu zünden. Es schien nicht, dass er von Erfolg gewesen, indem der Belagerer fortwährend an der Verdämmung arbeitete. Da nun zu erwarten war, dass der Angriffsofen bald auffliegen würde, so zog man aus den vordersten Stellen der umliegenden Horchgalerien 3, 4 und 5 und den davon auslaufenden Nebenzweigen die Mineure und Arbeiter zurück, schloss die zum Behufe der Ventilation hergerichteten nächsten Abschnittsthüren, und öffnete die Schläuche an den nöthigen Orten, damit die Ventilation, wie der Angriffsofen aufgeflogen, in Wirksamkeit treten könne.

Also geschah es auch, und kurze Zeit darnach, als der Ofen III aufflog, waren die Galerien, wohin der Dampf sich zog, gereiniget, so dass statt den eingestürzten Zweigen h, i, k, l gegen die feindlichen Angriffsgalerien ausgebrochen und Kammern in den Zweigen 19, 4 und 20 angelegt werden konnten.

Angriff.

§. 289. (Fig. 133. 134. Taf. XIII und XIV, und Fig. 139. Taf. X.)

Man kömmt nun wieder auf die Trichter I und II zurück. —

Die Oefen I und II waren kaum aufgeflogen, als der Vertheidiger unausgesetzt seine Wurfprojectile in die Trichter warf und sein schweres Geschütz gegen die Trichterränder concentrirte, um die Krönung derselben möglichst zu erschweren. Darauf vorbereitet und gefasst, wurde dasselbe aus allen disponiblen Batterien mit solchem Erfolge erwidert, dass die Heftigkeit desselben bald nachliess. —

Inzwischen waren, mit Ausnahme der Wachen, unter Blendungen die zurückgezogenen Truppen vorgerückt, und hatten ihre vorigen Plätze in der dritten Parallele und den vorliegenden Batterien wieder eingenommen, von wo aus 2 Ingenieur- und 2 Sappeur-Officiere für jeden Trichter mit den Korbträgern, Arbeitern und der Bedeckungsmannschaft in die Trichter stiegen, und mittelst der fliegenden Sappe die Krönung herstellten.

Die Krönung wurde mit ungespickten Körben errichtet, weil es kaum möglich schien, mit gespickten Körben an den steilen Trichterwänden in den mit grossen Bruchstücken angefüllten Trichtern fortzukommen und die schweren Körbe auf das erst zu ebnende Erdreich zu setzen. Zudem war der Korbträger, wenn er sich etwas tiefer unter den obern Trichterrand hielt, an und für sich schon gegen das feindliche Feuer gedeckt.

Aus diesem Grunde wurden auch die Sappkörbe nicht auf den höchsten Rand des Trichterkranzes a, sondern Fig. 139 ungefähr 4 bis 5′ unter diesen aufgesetzt, dergestalt, dass der darüber ragende Trichterkranz die Brustwehre bildete.

Gleichzeitig als die Brustwehre ausgefertigt wurde, stellten, Fig. 134 und 139, andere Partien Sappeure die Communicationen b′ mit den nothwendigen Querwällen und Schulterwehren c′ dergestalt her, dass man sowohl zur Krönung in der Höhe als auch in die Tiefe der Trichter gedeckt gelangen konnte, in welch' letzterer die neuen Angriffsgalerien eingebrochen werden sollen; wobei es nothwendig wurde, an mehren Stellen auch Stiegen anzubringen. Bevor aber die neuen Angriffsgalerien begonnen werden konnten, mussten die Sappeure, Fig. 134 und 139, ungefähr 4 Klafter von dem Mittelpunkt des Trichters, als dem tiefsten Punkt, entfernt, in einer Höhe von 6′ über derselben, die Blendungen d gegen die feindlichen Wurfkörper herstellen, wozu das Materiale bereits vorbereitet war.

Diese Arbeiten bedurften die ganze Nacht nur zu ihrer Anlage aus dem Groben, und konnten erst bis Mittag gänzlich beendigt werden. Jedoch war es selbst bei einem unvollkommenen Schutz möglich gemacht, dass die Mineure um 6 Uhr, Morgens des 26. Tages, die Federkränze legen und 7′ tiefe Brunnen abzusenken anfangen konnten.

Diese Brunnen waren unumgänglich nothwendig, denn nicht nur war an dieser Stelle die Trichterwand so verflacht, dass in dem lockern Erdreich ohne zu viele Umständlichkeit nicht leicht eine Einbruchswand hätte hergestellt werden können, auch das obere rückgefallene Erdreich war so locker, dass ein, wenn auch nur einigermassen festeres Erdreich aufgesucht werden musste, in welchem wenigstens mit der Getriebearbeit etwas leichter fortzukommen war; zudem gewann man eine Tiefe von 31′ unter dem Erdreich, in welcher selbst in horizontal geführten Galerien die Angriffsöfen angelegt werden konnten.

§. 290. (Fig. 133. Taf XIII.)

Bei dem Umstande, als Fig. 133 die Trichter I und II in gleichem Verhältniss und in gleicher Lage und Umständen gegen die Vertheidigungsgalerien sind, nimmt man, um Wiederholungen zu vermeiden, an, dass bei dem Trichter II derselbe Vorgang wie beim Trichter I eingehalten werden kann, daher der Angriff und später auch die Vertheidigung nur aus dem Trichter I ausgeführt wird.

§. 291. (Fig. 133. 134. Taf. XIII und XIV.)

Es wurde beschlossen, vor der Hand mit 2 Galerien aus N und O, Fig. 133, gegen die Flanken der Horchgalerie 10 und 12 auszufahren, indem man erst späterhin, wenn der Weg durch die Oefen dieser Galerien dergestalt gebahnt ist, dass eine in der Mitte zwischen beiden aus dem Brunnen P geführte Galerie mit weniger Gefahr gegen die Spitze der Horchgalerie 11 geführt werden kann, wenn sie anders noch nothwendig sein sollte.

Die Galerien N und O waren bereits 6 Klafter vorgedrungen, als sie durch zwei feindliche Oefen bis auf beinahe 15′ Länge eingestürzt wurden, und zwar so vollkommen, dass es gerathener schien, mittelst Wendungen die angefangenen Richtungen gegen die Horchgalerien 10 und 12 zu verlassen und hinter den ausgebesserten weniger beschädigten Gestellen die Richtung inzwischen der Horchgalerien 10 und 11 und 11 und 12 beinahe gleichlaufend mit diesen einzuschlagen. Auf 4 Klafter Länge ausgearbeitet, wurden sie von den feindlichen Oefen in die Flanke genommen und abermals eingestürzt, nach welchen Einstürzen jedesmal die Galerien wegen des eingedrungenen Dampfes eiligst verlassen werden mussten und erst nach vollbrachter Ventilirung wieder dahin zu gelangen möglich wurde.

Es erübrigte nun nichts anderes, als die eingestürzten Galerien auszuräumen und wiederherzustellen, denn es war vorauszusehen, dass, wenn eine neue Richtung der Galerien gegen die Horchgalerie 11 eingeschlagen würde, sie wieder von daher eingestürzt worden wäre, während man, in der angefangenen Richtung fortfahrend, darauf

rechnen konnte, dass der Vertheidiger in seinem gesprengten Erdreich und bei seinen ebenfalls vernichteten Zweigen nicht im Stande sein würde, von diesen Seiten her wieder sobald Oefen anlegen zu können.

Jedenfalls musste man ihn bei diesen neuen Arbeiten hören und konnte Massregeln dagegen ergreifen. Um aber die Möglichkeit zu erlangen, dem Vertheidiger mit der Ladung und Verdämmung der Oefen zuvorkommen zu können, wurde es nothwendig und beinahe unerlässlich, von da an, wie es schon bei der Galerie zum Ofen III geschah, die Galerien in verminderten Ausmassen, wie die Zweige, nämlich nur 3' hoch und 2' 6" breit, im inneren Lichte der Gestelle fortzuführen. — Glücklich wurden die Galerien aus N und O bis 9 Klafter vorgetrieben, als durch die Erschütterung des Erdreichs und den eindringenden Dampf die Gewissheit erlangt wurde, dass der Vertheidiger wieder einen Ofen von der Horchgalerie 11 her spielen liess, der zwar keinen wesentlichen Schaden herbeiführte, aber dennoch die Mineure zwang, die Galerie auf drei Stunden zu verlassen (22).

Ungeachtet der Nähe des Trichters I, welcher bei der Anlage der Oefen an der bereits erreichten Stelle zum Theil verschüttet werden musste, konnte man bei der Gefahr, seine Angriffsgalerien abermals und abermals verschüttet zu sehen, nicht wagen, sie weiter vorzutreiben. Es wurde daher unverzüglich zur Anlage der zwei Kammern IV und V geschritten, und da man auf eine Rückwirkung nach dem Trichter I rechnen musste, jede derselben mit 100 Zentner Pulver geladen und verdämmt (23).

Am 39. Tage in der ersten Stunde, das ist um 7 Uhr Abends, liess man die Oefen IV und V gleichzeitig auffliegen, wodurch ein accolirter Trichter von 27° Breite, 30' Tiefe unter dem Erdreich und ein 8' bis 9' hohen Kranz erhalten wurde, der sich mit dem Trichter I vereinigte.

Nachdem der erste Trichter zum Theil verschüttet wurde, so mussten, Fig. 134, die beschädigten Deckwerke und Communicationen allda, so wie neue in dem accolirten Trichter IV, V hergestellt und die Krönungen der drei vereinigten Trichter ebenfalls miteinander verbunden werden. Da das Nöthige schon vorbereitet war und die ganze Nacht vor sich lag, so konnten diese Arbeiten in derselben Nacht und dem darauf folgenden Tag in derselben Art, wie bereits erwähnt, zu Stande gebracht werden.

Dieser Vorgang machte es unnöthig, noch eine dritte Angriffsgalerie aus dem Brunnen P, Fig. 133, auszuführen (24).

Vertheidigung.

§. 292. (Fig. 133. Taf. XIII.)

In der Zwischenzeit als Fig. 133 die Angriffsöfen I und II aufflogen, der Ofen III zu Stande kam, und während der Zeit, als der Belagerer seine Trichter krönte und zu neuen Angriffsgalerien schritt, wurden unverzüglich nach der Ventilation anstatt der durch die Oefen I und II eingestürzten Zweige andere a, a, b, b hinter dem Einsturz ausgebrochen, um die feindlichen Galerien, wie sie in die Nähe kommen, einzuwerfen. Eben so wurde die Kammer c an dem Zweige 11 vorbereitet *). Die Oefen a und a wurden auch gleich geladen und verdämmt und hinter der Verdämmung der feindliche Mineur abgewartet.

Da man denselben immer gleichförmig an der Vortreibung seiner zwei Angriffsgalerien arbeiten hörte, so war keine Gefahr zu besorgen, wenn man ihn fortarbeiten liess; als er aber bis beinahe 6 Fuss vor der Anlage der Oefen a, a angelangt war, fand man es an der Zeit, die mit 300 Pfund Pulver zur W. L. von 15' geladenen Oefen a zu zünden. Sie mussten eine gute Wirkung gemacht haben, da der feindliche Mineur lange Zeit nicht wieder gehört wurde. Endlich kam er auch in einer veränderten Richtung den Zweigen b, b bis ungefähr 15 Fuss nahe. Indem man besorgte, dass er, so weit vorgedrungen, allda einen Ofen anlegen konnte, so schritt man unverzüglich zur Ladung dieser Oefen, die man ebenfalls mit 300 Pfd. lud, und nachdem die 24' lange Verdämmung hergestellt war, wurden sie auch alsobald gezündet.

Bei der Sprengung der Oefen a, a und b, b war das umliegende Erdreich dermassen erschüttert, dass ohne Getriebarbeit, mit welcher man wahrscheinlich zu spät an Ort und Stelle gelangt wäre, nicht fortzukommen war. Es wurde daher der Ofen c in der verlängerten Horchgalerie 11

*) Man bemerkt wie früherhin, dass bei dem Trichter II auf dieselbe Weise vorgegangen wird.

bestimmt, den Angreifer zu empfangen, wenn er in die Nähe käme, wobei gleichzeitig die der Wirkung dieses Ofens ausgesetzten stark beschädigten Nebenzweige 33 und 34 verdämmt wurden. Allein da es in der feindlichen Galerie plötzlich stille ward, mithin der Feind in der Ladung begriffen vermuthet wurde, so lud man den Ofen c im Zweig 11 mit 720 Pfd Pulver zur W. L. von 20′, da eine grössere Ladung die eigene Horchgalerie hätte beschädigen können, und zu einer längern Verdämmung derselben bei ihrem grösseren Durchschnitt keine Zeit mehr vorhanden zu sein schien. Unverzüglich nach der beendigten Verdämmung wurde dieser Ofen c gezündet. Es scheint aber, dass er keine bedeutende Wirkung hervorgebracht habe, indem einige Stunden darnach die Oefen IV und V zusammen aufflogen.

Weder vor noch nach der Sprengung der Angriffsöfen IV und V war es rathsam einen Ausfall zur Verhinderung der Anlage dieser Oefen oder zur Verhinderung der Krönung zu unternehmen, da bei dem flankirenden Feuer der Batterien I und Q, Fig. 126 und 130, und dem Frontalfeuer der anderen Batterien, deren Bedienung wahrscheinlich unter Blendungen, oder auf eine andere Art geschützt, auch während der Sprengung der Oefen ihren Standpunkt nicht verlassen haben durften, kein Erfolg, wohl aber ein grosser Menschenverlust zu erwarten war.

So wie vorher wurde das schon vorbereitete Feuer aus den verwendbaren Geschützen auch gegen diese Trichter gleich nach dem Auffliegen der Oefen eröffnet; nachdem aber der Belagerer es sehr wirksam erwiderte, und mehrere Geschütze demontirte, so konnte es mit der anfänglichen Heftigkeit nicht fortgeführt werden.

Angriff.

§. 293. (Fig. 126, Taf. XI und Fig. 133, 134, Taf. XIII und XIV.)

Vom 39. bis zum 55. Tage.

Man übergeht, Fig. 126, 133 und 134, das Ausführlichere bis zur Anlage und dem Auffliegen der Angriffsofen VI bis IX, indem sie unter ähnlichen beinahe gleichen Umständen und jeder mit 100 Ztr. Pulver geladen zu Stande gebracht wurden.

Nach dem Auffliegen der Oefen VI bis IX, Fig. 134, wurden ihre Trichter ebenfalls gekrönt, und diese Krönung mit jener der unverletzt gebliebenen an den rückwärtigen Trichterkränzen verbunden, und da die vorderen Theile der Trichter I, II, III eingestürzt, die Communicationen b′, welche in die Tiefe der Trichter führen, stark beschädigt wurden, so ward deren Ausbesserung unter einem mit der Krönung oder unmittelbar darnach vorgenommen. Nicht minder wurden gegen die Einsicht des Vertheidigers zur möglichsten Sicherung der Besatzungs-Mannschaft gegen die Wurfprojectile neue mit Blendungsgehölze versehene Deckwerke d wo thunlich nahe an der Höhe der neu gebildeten Trichterränder und die nöthigen Communicationen errichtet.

Die Communicationen, welche zur Vertheidigung der Trichter in ihrer Höhe bestimmt sind, unterlagen ohnehin keinem Anstand, indem sie unter Einem mit der Krönung bewerkstelliget wurden. Was jedoch jene in der Tiefe der Trichter betrifft, welche auch zur Errichtung neuer Brunnen und Angriffsgalerien nothwendig sind, so wurden dieselben, besonders wenn sie nicht von grosser Länge waren, in den meisten Fällen am leichtesten und zweckmässigsten, Fig. 133 u. 134, unterirdisch von N und O nach e von einem Trichter zum andern ausgeführt und mittelst Deckwerke geschüzt.

Gegen die Ausfälle der Belagerten werden sich die bereits getroffenen Massregen wie folgt zusammenstellen:

In der Fronte schützen sich, Fig. 134, die Besatzungen in den Trichtern IV bis IX bei der Ausdehnung der Trichter selbst; der Zwischenraum von den Trichtern IV und VII wird durch die Batterie P′ rasirend bestrichen. Der Zwischenraum der Trichter VI und IX wird, da die Horchgalerien 5 und 6 eingeworfen sind, durch die neu anzulegende Verbauung A, Fig. 134, ausgefüllt. Den linken Flügel ausserhalb des Trichters VIII bestreichen, Fig. 126, die zwei Batterien Q und N. Endlich wird der rechte Flügel des Trichters V, Fig. 134, durch die Verbauung B″ mit der dritten Parallele verbunden, welche wieder durch die Batterie D′ flankirt wird. Bei diesen Vorkehrungen kann kein Ausfall gelingen.

§. 294. (Fig. 133, Taf. XIII u. Fig. 142. Taf. XV.)

Auch in den Trichtern IV und V, Fig. 133 und 142 wurden über die tiefsten Punkte und in einer Entfernung von ungefähr 4° von denselben vier 7′ tiefe Brunnen Q, R, S, T abgeteuft, um aus

ihnen eben so viele neue Angriffsgalerien vorzutreiben.

Aus dem Brunnen Q sollte die Angriffsgalerie durch die eingestürzte Horchgalerie 10 hindurch weiter vordringen, um, wenn glücklich, die linke Flanke des Trichters IV durch einen ausgedehnteren Einsturz der Horch- und Enveloppegalerien mehr zu sichern. Jedoch sollte dieser Vorgang mehr als ein Scheinangriff dienen, der den Vertheidiger über den wahren in Ungewissheit lässt.

Aus dem Brunnen R in der Mitte zwischen den Horchgalerien 10 und 11 sollte die Angriffsgalerie gleichlaufend zwischen diesen beiden vordringen, um sowohl diese Horchgalerien als die sie verbindende Enveloppegalerie in die Flanken zu fassen, und beide mittelst eines einzigen stark geladenen Ofens einzustürzen.

Die Angriffsgalerie aus dem Brunnen S hatte denselben Zweck gegen die Horchgalerien 11 und 12 und die Enveloppegalerie.

Auf diese Art wird die Horchgalerie 11 zweimal bedroht, und es steht zu vermuthen, dass wenn auch ein Angriff verunglückt, dennoch ein anderer seinen Zweck erreicht.

Der Angriff aus dem Brunnen T endlich bezweckt von der rechten Seite des Trichters V sich durch die eingestürzte Horchgalerie 12 der Enveloppegalerie der Horchgalerie und der Enveloppegalerie zwischen 12 und 13 zu nähern, um ein ähnliches Resultat wie durch den Angriff aus dem Brunnen S zu erzielen.

§. 295. (Fig. 133. Taf. XIII u. Fig 142. Taf. XV.)

Die Angriffsgalerie aus dem Brunnen Q, Fig. 133 und 142, hatte sich kaum durch die eingestürzte Horchgalerie durch, und zwei Verzüge darüber hinausgearbeitet, als sie durch den Ofen m bis auf 15' Länge vom Brunnen an eingestürzt und mit Minendampf erfüllt wurde.

Man war demnach bemüssiget, vorerst die Galerie zu ventiliren, sodann den minder beschädigten Theil dermassen auszubessern, dass man sie längs der eingestürzten Horchgalerie bis an die Gränze des Einsturzkreises fortführen konnte, allwo, da man weiter vorzudringen nicht beabsichtigte, zur Vorsicht eine Kammer angelegt und eine Horchwache aufgestellt wurde, um erstere nöthigenfalls unverweilt laden, verdämmen und zünden zu können.

§. 296. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Vom 39. bis 55. Tag.

In der Angriffsgalerie aus dem Brunnen R waren bereits 36 Fuss ausgearbeitet, als von der Stirne her 6 Verzüge (durch den Ofen n) vollkommen eingestürzt, die übrigen aber bis zum Brunnen mehr oder minder beschädigt wurden, daher ohne Ausbesserung nicht gangbar waren, und, da der Vertheidiger in der Mitte zwischen zwei Horchgalerien mehr Spielraum zur Anlage seiner Oefen hatte, auch grössere Pulverladungen anwenden konnte, ohne seine eigenen Galerien zu beschädigen, so musste man auf den Vortheil Verzicht leisten, zwei Horchgalerien nebst der Enveloppegalerie mit einem einzigen stark geladenen Ofen einzustürzen.

Man beschloss daher mittelst zwei Wendungen rechts auf die eingestürzte Horchgalerie 11 los zu gehen, um längs der Flanke derselben vorzudringen, allwo der Vertheidiger wenigstens bemüssigt wird, durch den Einsturz der Angriffsgalerie zugleich auch einen Theil seiner eigenen Galerie aufzuopfern.

Man war mittelst der besagten Wendungen aus dem Brunnen R mit der Angriffsgalerie auf eine Gesammtlänge von 54' und mit einem Fall von 6'' auf die Klafter in eine Tiefe von 35' unter den Erdhorizont bis an den allda eingestürzten Abschnitt der Horchgalerie 11 gelangt, als, ohne den feindlichen Mineur früher arbeiten gehört zu haben, die Galerie durch einen der Stirne gegenüber liegenden Ofen o auf 9' Länge eingestürzt und bis zur nächsten Wendung beschädiget wurde.

In Anbetracht, dass wenn eine andere Richtung mit der Galerie eingeschlagen würde, nichts zu gewinnen war, so entschloss man sich dieselbe auszubessern und eben allda vorwärts zu gehen, denn der Vertheidiger musste denn doch auch seine Galerie auf den Trennungskreis seiner eigenen Oefen zerstört haben.

Diesemnach drang man mit der Angriffsgalerie um weitere 30' vorwärts, als sie abermals, eben wie man zur Anlage der Kammer schreiten wollte, durch den Ofen p auf 9' Länge eingestürzt und weiterhin bis 21' von der Stirne her beschädiget wurde. Man fügte sich mit Geduld in das Unabwendbare, da keine Gegenmassregeln gegen den nicht hörbaren Feind getroffen werden konnten,

und da die Angriffsgalerie dennoch weiter getrieben werden musste, damit die Pulverladung ihren grössten Ausbruch nicht gegen die rückwärtigen Trichter IV und V nehme, wodurch nur wenig Feld gegen den bedeckten Weg gewonnen wurde, so verfolgte man die angefangene Richtung, besserte geduldig die Galerie wieder aus, drang durch den eingestürzten Theil neuerdings vor, und legte endlich am Ende derselben die Kammer zu dem Ofen X in einer Tiefe von 36' unter der Oberfläche des Glacis an.

Dieser Ofen X erhielt nur die Pulverladung zu einer gleichseitigen Mine von 36' W. L. mit 45 Zentner Pulver, da es in der Absicht lag, die Oberfläche des Glacis, allwo die Contrebatterie gegen die linke Flanke der Bastion I errichtet werden sollte, möglichst wenig zu durchwühlen.

Nachdem die Verdämmung der ganzen Galerie sammt dem Brunnen R zu Stande gebracht war, liess man den Ofen X am 53. Tage um 1 Uhr nach Mitternacht auffliegen. Er erzeugte einen Trichter von ungefähr 72 Fuss Durchmesser, und da viel Erde in den Trichter zurückfiel, ebenfalls nur eine Tiefe von 30' unter, und einen Trichterkranz durchschnittlich von 7' Höhe über der Oberfläche des Glacis (25).

§. 297. (Fig. 133. Taf. XIII,)

Die Angriffsgalerie aus dem Brunnen S, Fig. 133, welche eben so wie die aus dem Brunnen R in der Mitte zwischen zwei Horchgalerien geführt wurde, war zwischen jenen 11 und 12 noch nicht zur Beendigung des achten Verzuges gelangt, als sie von der Stirne her (durch den Ofen q) bis auf 15' Länge gänzlich eingestürzt wurde, der übrige Theil aber dermassen eine Ausbesserung bedurfte, dass man es für angemessener hielt, mittelst einer Wendung aus dem Brunnen S gegen den Winkel, welchen die Enveloppegalerie mit der Horchgalerie 12 bildet, den Weg dahin einzuschlagen. Aber auch hier wurde sie, an den Einsturzkreis des Trichters V gelangt, ebenfalls von der Stirne her (durch den Ofen r) eingeworfen.

Man beschloss nun die Fortführung dieser Galerie nur langsam als Scheinangriff zu betreiben, und den wahren Angriff der Galerie aus dem Brunnen T zu überlassen, welcher mit voller Ausdauer betrieben wurde.

§. 298. (Fig. 133, 142. Taf. XIII u. XV.)

Die Ausarbeitung der Galerie aus dem Brunnen T, Fig. 133 und 142, hatte ähnliche Schwierigkeiten zu überwinden, wie jene aus dem Brunnen R. Zuerst in 43' Länge (durch den Ofen s) in schiefer Richtung bis an die gewesene Horchgalerie 12 eingestürzt, sodann an der Seite dieser fortgeführt, durch den Ofen t und bei weiterm Vordringen abermals noch durch zwei schwache Minen u und v aufgehalten, gelang es, da die Horchgalerie 12 durch die Sprengung der eigenen Vertheidigungsöfen, und selbst, Fig. 133, der Waffenplatz allda durch die mehrfachen Erschütterungen eingestürzt waren, bis dahin vorzudringen, und in der Mitte des letzteren in einer Tiefe von 40' unter der Oberfläche des Glacis den Ofen XI mit 90 Zentner Pulver geladen, anzulegen, welcher bei seinem Auffliegen am 55. Tage nach Eröffnung der ersten Parallele einen Trichter von ungefähr 88 bis 90' Durchmesser und 30' Tiefe unter, und einen Trichterkranz von durchschnittlich 9' Höhe über die Glacis-Oberfläche erzeugte.

Vertheidigung.

§. 299. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Bis zu dem Zeitpunkte als, Fig. 133, die Angriffsöfen I, II und III aufflogen, konnten bei einer dreitägigen Ablösung 10 Brigaden und 1 Reserve-Brigade zum täglichen Galeriedienst angestellt werden, wovon jede Partie mit 2 Mineuren und 1 Infanteristen betheiligt wurde.

Die den Mineuren zur Ausarbeitung der Galerien zugetheilte Mannschaft von 93 Köpfen hatte bis nun sich dermassen ausgebildet, dass sie ebenfalls als Mineure verwendet und durch andere zugetheilte Mannschaft ersetzt werden konnte. Hierdurch wurde die Möglichkeit herbeigeführt, dass nebst der Verwendung von 9 Brigaden in den angegriffenen 9 Horchgalerien 3, 4, 5, — 6, 7, 8 und 10, 11, 12 auch noch 19 rückliegende Zweige von a' bis t' in der Zwischenzeit von den erst aufgeflogenen Oefen I, II und III bis zur Zündung jener von IV bis IX ausgearbeitet werden konnten.

Durch diese Vorarbeiten war man in den Stand gesetzt, dem Belagerer bei dem Vordringen seiner Angriffsgalerie, selbst wenn die Zweige auch zum Theil eingestürzt würden, in aller Stille und Ruhe zu erwarten, oder wenigstens die sich noch heraus-

stellenden Arbeiten in kürzerer Zeit, als sie der Feind verhindern konnte, auszuführen (26.)

§. 300. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Als, Fig. 133, die Anlage der Angriffsöfen IV und V nicht mehr verhindert werden konnte, wurden die Abschlussthüren der Waffenplätze im voraussichtlichen Bereiche dieser Oefen an den Einmündungen der Horchgalerien in die Enveloppegalerie geschlossen, die Arbeiten in die Contrescarpegalerie zurückgezogen und die Abschnittsthüre allda gegen jedes unvorhergesehene Ereigniss ebenfalls gesperrt.

Nach dem Auffliegen der zwei benannten Oefen IV und V erhielt man die Ueberzeugung, dass in die Capitalgalerie 9, in die Horchgalerie 13 und in die Zweige l' und i' kein Dampf gedrungen sei. Diesem zufolge wurde die Ventilation auf die drei Horchgalerien 10, 11 und 12 beschränkt, mit welcher man in der Zeit von einer Stunde zu Stande kam.

Nun wurden gegen die Trichter IV und V rund herum Kammern m, n, o, q, r und t so weit vorwärts als möglich, und als der eingestürzte Theil der Galerie und Zweige es ohne hörbare Arbeit erlaubte, vorgerichtet, und die Horchwachen allda aufgestellt.

Indem die Zweige l' und i' zu weit von den Trichtern entfernt waren, so näherte man sich ihnen mittelst senkrechter Wendungen von 18' Länge, die in 24 Stunden beendigt waren, als der Belagerer seine Angriffsbrunnen kaum noch abgeteuft haben konnte.

An der Spitze des Zweiges l' bei m konnte man genau die Arbeit der Abteufung des nur 36' entfernten Brunnens Q und der aus selbem vorgetriebenen Galerie hören und beobachten.

Da nun der Angreifer ebenfalls jede diesseitige Arbeit hören musste, so beschloss man ihn allda zu erwarten und seine Galerie durch den Ofen m einzuwerfen, welcher in Hinsicht der nahen Enveloppegalerie nur mit 365 Pfd. Pulver zur W. L. von 16', in aller Stille mit Behutsamkeit geladen und verdämmt wurde, und erst dann, als man hinter der Verdämmung die feindliche Galerie auf 16' Entfernung von ihm abschätzte, gezündet.

Er musste eine gute Wirkung hervorgebracht haben, da man den feindlichen Mineur durch zwei Tage nicht hörte. Nichts destoweniger setzte derselbe nach dieser Zeit seine Galerie längs der beinahe eingestürzten Horchgalerie 10 aufs Neue fort. Man beobachtete ihn nun an der Spitze des Zweiges m'; da er aber die Arbeit an seiner Galerie einstellte, so beschränkte man sich auch nur auf das Behorchen.

§. 301. (Fig. 133, 142 bis 145. Taf. XIII u. XV.)

Der, Fig. 133, ausgearbeitete Zweig aus g', durch den Ofen IV auf eine lange Strecke eingestürzt und ungangbar gemacht, wurde, in so weit es in zwei Tagen thunlich war, wieder zur ungefährlichen Benützung hergerichtet und an der Spitze desselben an der Seitenwand eine Kammer n vorgerichtet. An der Spitze desselben hörte man ebenfalls den feindlichen Mineur den Brunnen R ausarbeiten und mit der Angriffsgalerie gerade auf n anrücken. Man besorgte in der Stille Ladung und Verdämmung, und zündete den allda mit 300 Pfund Pulver geladenen Ofen n erst dann, als die Angriffsgalerie nur mehr 8 bis 10' davon entfernt sein mochte.

Ohne Zweifel wurde die ganze Angriffsgalerie eingestürzt, da in dieser Richtung keine Arbeit mehr gehört wurde; jedoch bemerkte man einige Zeit darnach, dass der feindliche Mineur der grössten Theils eingestürzten Horchgalerie 11 sich nähere und an der Seite derselben vordrang. Bei dem Umstande, als die gemauerte Galerie im zweiten Stockwerke zu ihrer Ausbesserung und Unterfangung zu viel Zeit erforderte, und diese Arbeit ohne verrathen und bemerkt zu werden, auch nicht auszuführen möglich war, entschloss man sich, Fig. 142, 143, 144 und 145, die minder beschädigte Galerie 11 im ersten Stockwerke zu unterfangen, den durch die allda aufbewahrten Sandsäcke verdämmten und unbeschädigten Brunnen zu benützen und den Ofen o allda anzulegen.

Zu diesem Zwecke vertiefte man sich in der Stille von der Brunnensohle noch um 3' mit einem kleinen Brunnen von 2' 4'' und 2' 0'' Weite. Auf der Sohle desselben legte man die Pulverladung von 165 Pfd., und da die untere Galerie schon während dieser Arbeit im Bereiche des Ofens o mit Sandsäcken verdämmt wurde, so füllte man nun auch sowohl den Brunnen als die anstossende Galerie bis auf eine Entfernung von 24' mit Sandsäcken und Krönungen, aber ohne Rost, aus.

Dieses vollbracht, und nachdem die Angriffsgalerie bis auf 12 Fuss sich genähert hatte, wurde der Ofen o gezündet.

Der Angreifer, welcher den Weg längs der Horchgalerie 11 nicht verliess und ihn mit seiner Galerie abermals verfolgte, wurde, Fig. 142, nun wiederholt durch den Ofen p aus dem Brunnen und unter denselben Umständen und Ladung von 165 Pfd. Pulver bekämpft.

Durch die mehrfachen Erschütterungen waren die zunächst liegenden Stellen der Horchgalerie 11, der Enveloppegalerie und selbst, Fig. 133, der zunächst liegende Waffenplatz bedenklich beschädiget. Demungeachtet liess man einen neuen Zweig w aus der Enveloppegalerie ausbrechen; als man aber den feindlichen Mineur mit der Ladung des Ofens X beschäftigt vermuthete und vorauszusehen war, dass ein Ofen in w, welcher die entferntere Angriffsgalerie einzustürzen vermag, auch die Horch- und Enveloppegalerie, so wie den Waffenplatz einstürzen würde, und es nicht mehr für möglich hielt, dem Angreifer mit der Anlage eines Ofens zuvorzukommen, so schloss man die Thüren an den Abschnitten der Communicationsgalerien von 9 bis 12, so wie die von der Contrescarpegalerie, und zog die Mannschaft in die Casematen des Abschnittes VIII zurück.

Bald darnach flog der Ofen X auf.

§. 302. (Fig. 133. 142. Taf. XIII und XV.)

Die, Fig. 133 und 142, aus dem Brunnen S vorgetriebenen Angriffsgalerien wurden durch die Oefen q und r jeder mit 300 Pfund Pulver geladen eingestürzt und darnach der weitere Angriff in diesen Richtungen von dem Belagerer aufgegeben; hingegen führte derselbe aus dem Brunnen T den Angriff durch die eingestürzte Horchgalerie 12 hindurch gegen die Enveloppegalerie zwischen 12 und 13. Obwohl noch weit mit dem Zweig aus i' und seiner Wendung von der Angriffsgalerie entfernt, hielt man es dennoch für zweckentsprechender, alsobald einen Ofen s mit einer grösseren Ladung anzulegen, als durch die Verlängerung der Wendung die Aufmerksamkeit des Feindes auf sich zu ziehen. Man liess daher die Angriffsgalerie bis 25' Entfernung von der Kammer s anrücken, und da man hinlänglich von den eigenen Galerien entfernt war, den Ofen s mit 1250 Pfund Pulver (einer W. L. von 24' angehörend) laden und zünden

Dieser Ofen s, 41' unter der Oberfläche des Glacis liegend, erzeugte nur einen unbedeutenden Trichter, musste aber unterirdisch gute Wirkung erreicht haben, da der Belagerer den Angriff in dieser Richtung aufgab, und ihn wie aus dem Brunnen R längs der eingestürzten Horchgalerie 12 fortführte, allwo er, Fig. 142, nur durch die Brunnenmine t und durch zwei in den Seitenwänden angelegten mit 75 Pfd. Pulver geladene Oefen u und v bekämpft werden konnte.

Ungeachtet der angewandten Vorsicht warfen diese Dampfminen dennoch den in ihrer Nähe liegenden ohnehin stark geborsteten kuppelförmigen Waffenplatz sammt einen Theil der Enveloppegalerie ein. Man zog daher ebenfalls die Mannschaft in die Casematten des Abschnittes VIII zurück, und beobachtete denselben Vorgang wie vor dem Auffliegen des Ofens X auch bei jenem XI.)

Angriff.

§. 303. (Fig. 133, 134. Taf. XIII und XIV.)

Ebenfalls vom 39. bis 55. Tag.

Am linken Flügel ward, Fig. 133 und 134, der Angriff gegen den eingehenden Waffenplatz VIII auf dieselbe Weise wie am rechten Flügel gegen den eingehenden Waffenplatz VIII geführt, jedoch mit dem Unterschiede, dass gleichwie der Ofen X am rechten Flügel gegen den eingehenden Winkel des eingehenden Waffenplatzes gerichtet, schwächer wie jener XI geladen wurde, damit ersterer die Oberfläche des Glacis, allwo die Contrebatterie gegen die linke Flanke der Bastion I angelegt werden soll, minder durchwühle, umgekehrt der Ofen XII am linken Flügel gegen den eingehenden Winkel gerichtet, eine stärkere Pulverladung von 90 Zentner, und jener XIII nur eine Ladung von 45 Zentner Pulver erhielt, weil man suchte, mit ersterem Ofen XII so viel Terrain nach vorwärts zu gewinnen als möglich, durch letzteren Ofen XIII aber nur die Communications-Galerie s und die Enveloppegalerie daneben abzusprengen.

Um aber den Angriff einfacher darzustellen, wird vorausgesetzt, dass die aus den Brunnen u und v geführten Galerien dergestalt vorschreiten, damit die Oefen XII und XIII mit jenen X und XI ungefähr zu derselben Zeit, nämlich am 55. Tage auffliegen.

§. 304. (Fig. 133, 134. Taf. XIII und XIV.)

Im Centrum aus den Trichtern VI und VII, Fig. 133, wurden aus den Brunnen W und X Scheinangriffe gegen die Horchgalerien 6 und 8 begonnen und an den Angriffsgalerien nur nach Thunlichkeit und in so ferne gearbeitet, als es nothwendig war, den Vertheidiger zu bemüssigen, seine Kräfte zu theilen.

Die Krönung der Trichter, die Deckwerke und Communicationen im Innern u. s. w., werden Fig. 134 bei den vier Trichtern X, XI, XII und XIII ebenfalls wie früher ausgeführt; man wird sie in der Folge nur anführen, wenn besondere Umstände damit verbunden sind.

Nachdem bereits die Abschnitte in den eingehenden Waffenplätzen VII und VIII und die Querwälle im bedeckten Weg schon früher durch das Geschützfeuer zerstört wurden, so kann die Vertheidigung nur schwach durch einige Leute, welche sich hinter den Trümmern zu decken suchen, noch fortgeführt werden; und da ferner die Krönungen der vordern Trichter nach Abschlag des Glacisfalles immer noch 6 bis 7' über den Kamm des Glacis liegen, somit das Innere des bedeckten Weges und selbst der Abschnitte wie aus Laufgräben-Cavalieren eingesehen wird, so sind diese Krönungen mit Schützen und Freiwilligen der Infanterie dermassen zu besetzen, dass sie die Vertheidiger von dort vertreiben und jede Ansammlung von Truppen verhindern können.

Mittlerweile werden die angegriffenen Werke aus allen Kesselbatterien beworfen, um selbst die hinter den Querwällen aufgestellten Kanonen zu zerschmettern.

Vertheidigung.

§. 305. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Die Vertheidigung gegen die Angriffsgalerien aus den Brunnen W und U am linken Flügel des Angreifers geschah auf ähnliche Weise und mit denselben Ladungen wie die am rechten Flügel gegen die Galerien aus den Brunnen Q, R, S, T. An einem und dem andern Flügel und im Centrum wurden gleichzeitig die in Fig. 133 rückwärts der Enveloppe angezeigten Zweige, und zwar die vorwärts liegenden zuerst, nach und nach ausgearbeitet. —

Fortsetzung des Angriffs am rechten Flügel.

§. 306. (Fig. 133.)

Vom 55. bis 67. Tag.

Der leichteren Uebersicht und des besseren Zusammenhanges wegen wird der Angriff und die Vertheidigung am rechten Flügel bis zu seinem Ende fortgeführt, um sodann den Hauptangriff und die Vertheidigung am linken Flügel ununterbrochen verfolgen zu können.

Aus dem Brunnen Y im Trichter X, Fig. 133, wurde die Angriffsgalerie ungeachtet ihres mehrfältigen Einsturzes, welchem man durch Verdämmung zu begegnen suchte, dennoch bis zum Abschnitt an der Einmündung der Communications-Galerie 11 in jene unter dem Fussbankete des eingehenden Waffenplatzes VIII vorgetrieben, und da man unter der Höhe des Glacis war, allda ein Ofen XIV mit 103 Ztr. Pulver angelegt, welcher am 67. Tage nach Eröffnung der ersten Parallele aufflog, —

Gleichzeitig mit diesem Ofen XIV sprengte man unter ähnlichen Umständen und mit derselben Pulverladung von 103 Ztr. auch den Ofen XV. Beide Oefen stürzten die umliegenden Galerien und jener XIV auch noch die Contrescarpe ein *).

Fortsetzung der Vertheidigung gegen den rechten Flügel des Angreifers.

§. 307. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Als man Fig. 133 an der Spitze der in der Mitte zwischen den Communicationsgalerien 11, 12 und 13 vorgearbeiteten Zweige die Abteufung der Brunnen Y und Z aus den Trichtern X und XI bemerkte, wurden drei Zweige zu den Oefen w', x' und a'' von 15' Länge ausgearbeitet, welche Ausarbeitung, da sie noch früher beendet werden konnte als die Brunnen Y und Z ihre Tiefe erreicht hatten, von dem feindlichen Mineur allem Anscheine nach nicht bemerkt wurde, indem er unausgesetzt mit seinen Galerien vordrang. Die allda in w', x' und a'' so wie späterhin in y' angelegten und mit 300 Pfund Pulver geladenen Oefen

*) In Schweidnitz warfen die Preussen am 64. Tag nach Eröffnung der ersten Parallele die Contrescarpe ein. Rechnet man den Zeitverlust durch den oberirdischen Angriff mit Brunnenminen ab, so kommt beinahe derselbe Zeitraum hier wie dort zum Vorschein.

mochten zwar ihre Wirkung nicht verfehlt haben, dennoch wurde der Vortrieb der Angriffsgalerien nur verzögert und nicht verhindert. Durch die Sprengung der eigenen Oefen wurden aber auch die eigenen Galerien theils stark beschädigt, theils eingestürzt. Endlich legte man an den Wänden kleine Oefen z', z' und b'' mit 50 Pfd. Pulver geladen an, welche aber die Quergalerie unter dem Auftritt des eingehenden Waffenplatzes ungangbar machten, und da man dem baldigen Aufflug zweier Angriffsöfen entgegen sah und nicht mehr zu hindern vermochte, so zog man die Arbeiter in die Contrescarpegalerie des Abschnittes VIII zurück.

Die feindlichen Oefen XIV und XV stürzten die Quergalerie bis über die Communicationsgalerie 13 gänzlich, die Contrescarpegalerie vor dem Abschnitt und jene an dem Hauptgraben theilweise ein.

Durch die heftige Pulverexplosion sind auch in den Casematen an der rechten Face des Abschnittes VIII die Gewölbe zum Theil eingefallen, zum Theil so gefährlich gerissen, dass die Casematen im ersten und zweiten Stock nicht mehr benützt werden konnten. Man sperrte sie daher mittelst Krönungen, Brustwehren und Sandsäcken zwischen den stärkeren Widerlagen in c'', c'', e'' und d'' ab, um den vollen Besitz der Casematten des Abschnittes und der Contrescarpegalerie dem Feinde streitig zu machen.

Da es vorauszusehen war, dass der Belagerer seinen unterirdischen Angriff im Hauptgraben fortsetzen werde, so hatte man schon während der Zeit, als derselbe die Galerien zu den Oefen XIV und XV ausführte, die in Fig. 133 angezeigten Zweige m'' und n'' aus der Communicationsgalerie, an der Capitallinie der Bastion II, aus den Nebengalerien und die von der Escarpegalerie auslaufenden vorgearbeitet; zugleich wurden auch die Luftschläuche der unter dem Hauptgraben liegenden Galerien mit Sandsäcken und Erde verstopft und unkenntlich gemacht, um dem Feinde die Gelegenheit zu benehmen, durch Pulversäcke diese Galerien einzustürzen.

Angriff.

§. 308. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Vom 67. bis zum 77. Tag.

In dem Trichter XIV, Fig. 133, wurden 3 Brunnen A' B' und C' abgeteuft und von diesen drei Angriffsgalerien geführt.

Aus dem Brunnen A', der bis auf die Sohle der eingestürzten Quergalerie reichte, führte die Angriffsgalerie in und längs dieser durch die ebenfalls eingestürzte Contrescarpemauer unter dem Hauptgraben fort, um mittelst einer Wendung links den Ofen XVI anzulegen, der die Communicationsgalerie aus der Escarpegalerie nächst der Bastionsspitze auslaufend, einstürzen sollte. Erst nachdem man die Wirkung zweier Oefen ausgehalten hatte, wobei durch hurtige Verdämmung jederzeit den grössten Theil davon zu erhalten man so glücklich gewesen, konnte der Ofen XVI bei einer W. L. von 16' zu einem Trichterhalbmesser von 36' mit 45 Ztr. Pulver geladen am 77 Tage gezündet werden.

§. 309. (Fig. 133.)

Die Galerie aus dem Brunnen B', Fig 133, drang bis in die Contrescarpegalerie, und in dieser so weit vor, als die Erde und der Schutt der eingestürzten Galerie noch hinlänglichen Schutz gegen die Abschnitte c'' und e'' gewährte.

Hinter der belassenen Brustwehre legte man Pulverhaufen in Säcken und zwar 25 Ztr. in π zum Einsturz der Contrescarpegalerie, und 25 Ztr. zum Einsturz der Abschnitts-Casematen in β an und verdämmte die Galerie sammt dem Brunnen B', wodurch die Explosion in der Contrecarpegalerie und in die Casematten des Abschnittes ihre Richtung nehmen und sie einstürzen musste (27).

§. 310. (Fig. 133. 134.)

Auf dieselbe Weise, wie eben gesagt, wurde die Angriffsgalerie aus dem Brunnen C', Fig. 133, in die Contrescarpe des Abschnittes VIII geführt, in dieser ein Pulverhaufen in γ von 25 Ztr. angelegt und gezündet, welcher seine Wirkung ebenfalls nicht verfehlte.

Sowohl die von dem Brunnen B' als die von dem Brunnen C' aus bewirkten Sprengungen kamen noch vor dem Auffliegen des Ofens XVI zu Stande, und nun konnte man auch die in Fig. 134 angezeigten Verbauungen in Abschnitt VIII ausführen.

Vertheidigung.

§. 311. (Fig. 126. Taf. XI und 133. 134 Taf. XIII und XIV.)

Obgleich Fig. 133 die Quergalerie unter dem Fussbanket des eingehenden Waffenplatzes VIII

und ein Theil der Communicationsgalerie 13 durch die Oefen XIV und XV eingestürzt war, so hätte man dennoch durch die Enveloppegalerie in diese und die vorliegenden Horchgalerien gelangen können, um die Trichter XI und XV mit Oefen von grössern Pulverladungen in ihren Flanken zu belästigen; allein da dieselben keinen wesentlichen Nutzen versprachen, und die Kräfte der Arbeiter, die bis nun schon bedeutend abgenommen, nur zu reelleren Zwecken, nämlich zur Bekämpfung des weitern Vordringens des Belagerers, zur Vorarbeitung der rückliegenden Zweige von den in Angriff kommenden Galerien unter dem Hauptgraben verwenden musste, so unterliess man dieses Nebengefecht und hatte dafür zweckentsprechender die Abschnitte c'', d'' und e'' errichtet, grub vor denselben mit Sprengladungen versehene Granaten unter die Sohle der unbeschädigten Theile ein, eben sowohl in der Quer-, der Contrescarpegalerie vor dem Abschnitt VIII, der Contrescarpegalerie vor der Bastion II, als auch in den Casematen des Abschnittes VIII, deren Feuerleitung hinter den Abschnitten gezündet wird, um den feindlichen Mineur im Verein des Feuers aus diesen Abschnitten das Vordringen möglichst zu erschweren.

Als aber demungeachtet durch die Vorkehrungen des Belagerers die besagten Galerien und Casematten mit dem Einsturz bedroht waren, so zogen sich, Fig. 126 und 133, die Mineure und Arbeiter in die Contrescarpegalerie an der Kehle des Reduits V, Fig. 126, zurück.

Gegen den feindlichen Mineur, welcher unter dem Hauptgraben mit seiner Angriffsgalerie der Vertheidigungsgalerie an der linken Seite der Bastionsspitze sich näherte, legte man, Fig. 133, in den bereits vorbereiteten Zweigen nacheinander die Oefen f'' g'', jeden mit 712 Pfd., h'' und i'', jeden mit 300 Pfd. Pulver geladen an, verdämmte und zündete jene f'' und g'', so wie der Angriff sich näherte. Demungeachtet gelang es dem Belagerer den Ofen XVI zu Stande zu bringen und auffliegen zu lassen. Ungehindert liess man ihn seine Krönung und Verbauungen ausführen und erst nach deren Beendigung stürzten sie die ohnehin schon geladenen und verdämmten Oefen h'' und i'' von vorne ein, wovon der Ofen h'' unter einem auch die eigene stark beschädigte Galerie an der linken Face nächst der Bastionsspitze absichtlich zerstörte, um dem Angreifer das Eindringen durch dieselbe in die Escarpegalerie zu erschweren.

Durch das unausgesetzt unterhaltene feindliche Feuer, besonders mit schwerem Wurfgeschoss, litten auch die dem Angriff entgegen stehenden Collateral-Bastionen I und III, Fig. 126, an ihrem Geschütze, Brustwehren und Wallgängen dermassen, dass es kaum möglich schien, bei dem so heftigen Feuer sie wieder auszubessern und zur Aufstellung neuer Geschütze geeignet zu machen.

In dieser Bedrängniss entschloss man sich, Fig. 134, im Innern der Bastion II nächst dem Wallgange nach und nach Steinfougassen k mit erhöheter Elevation, jedoch ohne Erdbedeckung über den Steinen, anzulegen, um die feindlichen Trichter und Verbauungen im Graben und nach aussen zu bewerfen.

Angriff.

§. 312. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Vom 77. bis 87. Tag.

Aus dem Trichter XVI, Fig. 133, trieb man unter ähnlichen Umständen wie vorher die Angriffsgalerie aus dem Brunnen D' zur Anlage des Ofens XVII mit 45 Zentner Pulver, welcher die Communicationsgalerie der Capitallinie unter dem Hauptgraben am 87. Tage einstürzte.

§. 313. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Vom 87. bis 97. Tag.

In dem Trichter XVII, Fig. 133, teufte man zwei Brunnen E' und F' ab. Aus dem ersten E' wurde die Angriffsgalerie zur Anlage des Ofens XVIII geführt, um an der rechten Face nächst der Bastionsspitze die aus der Escarpegalerie auslaufende Vertheidigungs- und Communicationsgalerie unter dem Graben einzuwerfen und durch sie den Weg in das Innere zu erleichtern. Durch einen Vertheidigungsofen m'' zwar belästiget und aufgehalten, konnte die Zustandbringung dieses Ofens XVIII nicht gehindert werden, welcher, ebenfalls mit 45 Zentner Pulver geladen, am 97. Tage aufflog.

Mittlerweile kam auch die Angriffsgalerie aus dem Brunnen F' bis zu dem Einsturzkreis in der Abrundung der Contrescarpegalerie zu Stande, von welcher die Besatzung des Trichters XVII aus den Schussscharten, ohne dem Feinde etwas anhaben zu können, unablässig zu leiden hatte. Ein Pulverhaufen von 25 Ztr. in d angelegt, wel-

cher die Contrescarpegalerie auf eine weite Strecke hin einstürzte, verschaffte von dieser Seite her Ruhe.

§. 314. (Fig. 133. 134. Taf. XIII u. XIV.)
Vom 97. bis 103. Tag.

Nachdem der letzte Ofen XVIII, Fig. 133, die bereits erschütterte Bastionsspitze zum Einsturz brachte, wobei auch ein Theil der Brustwehre nachrollte, jedoch noch nichts weniger als ersteigbar und hinlänglich ausgedehnt war, um eine allda errichtete Krönung der Bresche behaupten zu können, so arbeitete man sich in der eingestürzten Galerie an der rechten Bastionsface hindurch, um einen rückwärts verdämmten Ofen XIX von 45 Ztr. Pulver gegen das Ende der eingestürzten Escarpegalerie anzulegen, welcher die Escarpegalerie sammt der Escarpemauer auf eine weite Strecke einwarf, und eine ersteigbare Bresche hervorbrachte, die am 103ten Tage erstürmt, nach Fig. 134 gekrönt, mit Querwällen g gegen das Rückenfeuer der Reduitflanken möglichst geschützt und mit den Trichtern XVI, XVII und XVIII verbunden, gegen mehrere Angriffe standhaft behauptet wurde.

Diese Krönung mit freiwilligen tapferen Truppen und Schützen besetzt und von den Reserven in den rückwärtigen Trichtern und Verbauungen unterstützt, lähmte namhaft die Vertheidigung der Bastion II.

Vertheidigung.
§. 315. (Fig. 133. 134. Taf. XIII u. XIV.)

Als Fig. 133 nach der Sprengung der Angriffsöfen XVI und XVII im Hauptgraben die Absicht des Belagerers dahin zu gehen schien, die Bastion II von ihrer Spitze her mit Minen anzugreifen, so unterliess man nicht, während die Vertheidigung gegen die feindlichen Galerien unter dem Hauptgraben geführt wurde, auch die Zweige q'' im Innern der Bastion gegen diesen Angriff auszuarbeiten.

Um aber dem feindlichen Mineur auch den ferneren Weg ins Innere der Bastion abzuschneiden, und mittelst erleichteter Communication die Vertheidigung unbehinderter führen zu können, vereinigte man die Capitalgalerie mit den nächsten Nebengalerien rückwärts des stark beschädigten kuppelförmigen Waffenplatzes, und durch zwei unter dem oberen Rande der inneren Wallgangs-Böschung angebrachte Wendungen mit den Verbindungsgalerien r'' r'' und liess aus diesen wieder die Zweige s'', s'' ausarbeiten.

Die Verbindungsgalerie r'', r'' erhielt 4' 6'' zur Höhe und 3' zur Breite, die anderen Zweige s'' aber wie gewöhnlich nur 3' zur Höhe und 2' zur Breite; beide im Lichte der Gestelle.

Man bekämpfte die Angriffsgalerien aus den Trichtern XVII und XVIII mit den Oefen k'', l'', m'', n'' mit Ladungen von 500 Pfd., konnte aber ihre Zustandbringung nicht verhindern.

Durch den Ofen XVIII ward die Spitze der Bastion II, so wie der vordere auf die Capitallinie senkrechte Theil der Escarpegalerie, und an der rechten Face noch 12' eingestürzt; von diesem Einsturze an aber war die Galerie auf 26 bis 32' Länge dergestalt geborsten, dass sie ohne Gefahr nicht gangbar war, da bei der geringsten Erschütterung das Gewölbe und die Mauer über diesem einstürzte oder einzustürzen drohten; auch waren die Bastionsfacen in der Nähe stark ausgebaucht. Bei diesen Umständen war es nicht thunlich, den Belagerer von der Escarpegalerie aus selbst nicht mit schwachen Ladungen zu bekämpfen, indem man dadurch nur für ihn gearbeitet hätte.

Es wurden demnach die zunächst unbeschädigten Abschnitte p'', p'' besetzt, in die Galerie, so weit man ohne augenscheinliche Gefahr gelangen konnte, Granaten eingegraben, und an den Spitzen der Zweige q'' Horchwachen aufgestellt.

Als aber der Feind durch die rechtseitige Nebengalerie unter dem Graben nächst der Bastionsspitze in die Escarpegalerie eindrang und allda, mit dem Anlegen des Ofens XIX beschäftiget, erkannt wurde, so zog man die Arbeiter, da er mit den in q'' anzulegenden Oefen nicht erreicht werden konnte, hinter die Abschnitte r'', r'' und t'' zurück und schloss die Thüren gegen das Eindringen des Feindes in die Escarpegalerie und zum Behufe der Ventilation.

Der Ausbruch des Ofens XIX zerstörte die Escarpegalerie bis nahe der Abschnitte p'', die vorderen neu ausgearbeiteten Zweige q'' und stürzte auch den Waffenplatz in der Capitalgalerie vor der Verbindungsgalerie r'' r'' vollends ein, liess aber letztere r'' nebst ihren Zweigen s'' unbeschädigt.

Die vom Belagerer auf der Bresche errichtete Krönung und Verbauung wurde zwar vom Innern der Bastion II mehrmal angegriffen, konnte aber

bei der tapferen Vertheidigung derselben nicht überwältigt werden.

Die rückwärtigen an die Flanken stossenden Theile der Bastionsfacen wurden, Fig. 134, schon im vorhinein und im Verein mit dem Waffenplatz zur Vertheidigung des Innern der Bastion und gegen einen Angriff von der Bresche her gesichert, indem man die ohnehin stark beschädigten Querwälle m m demolirte, von jenen o und p Gräben aushob, sie zur Vertheidigung herrichtete, und mittelst Tambourpalissaden miteinander verband.

Um sich auch gegen das Rückenfeuer von der Höhe der Bresche her an den Facen und Flanken der Bastion zu decken, und die Communication, in so lange es angeht, mit dem innern Hauptwall zu unterhalten, liess man den Wallgangsrand mit Sappkörben krönen, einen 6′ breiten und 3′ tiefen Sappgraben hinter demselben ausheben und mit Auftritten versehen. Auch die Brücken P, welche von dem Wallgang des Abschnittes auf den der Bastion zur Communication dienen, wurden die Flintenschüsse von der Bresche her gesichert.

Ebenfalls in dem Zeitpunkt, als der Belagerer seinen unterirdischen Angriff im Hauptgraben begann, wurden, Fig. 134, auch die Pfeiler an den Brücken P mit ihren Demolirungsminen geladen, um sie im geeigneten Zeitpunkte sprengen zu können, zu welchem Zwecke innerhalb der Caponniere im Abschnittsgraben zwei Mineure unter einer Blendung in v aufgestellt wurden, welche nach erhaltenem Befehle und dem verabredeten Zeichen die Zündung zu bewirken haben.

Fortsetzung des Angriffes am linken Flügel.

§. 316. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Vom 55. bis 67. Tag.

Am linken Flügel kam, Fig. 133, der Ofen XX unter ähnlichen Umständen mittelst der aus dem Brunnen H″ geführten Angriffsgalerie, wie am rechten Flügel der Ofen XIV mit derselben Pulverladung von 103 Ztr. in derselben Zeit und mit denselben Resultaten zu Stande.

Er stürzte die Contrescarpe des Ravelins IV und die des Abschnittes VII ein.

Fortsetzung der Vertheidigung am linken Flügel des Belagerers.

§. 317. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Die Vertheidigung war ähnlich der am rechten Flügel gegen die Galerie aus dem Brunnen Y, Fig. 133.

Angriff.

§. 318. (Fig. 133, 134. Taf. XIII u. XIV.)

Vom 67. bis 77. Tag.

In dem Trichter XX, Fig. 133, wurden drei Brunnen G′, H′ und J′ zu den Angriffsgalerien abgeteuft.

Aus dem Brunnen G′ führte die Angriffsgalerie unbelästiget in die durch den Ofen XX eingestürzte Contrescarpegalerie des Ravelins IV, allwo der Ofen XXI unter einer W. L. von 36′ zu einer gleichseitigen Mine mit 45 Zentr. Pulver geladen wurde. Der Zweck dieses Ofens bestand darin, die Contrescarpegalerie einzuwerfen und aus dem erzeugten Trichter den unterirdischen Angriff gegen die Mitte der Ravelinsface zu führen, auf welcher sich, Fig. 134, gegen das Reduit verbaut werden musste, mithin eine grössere Ausdehnung daselbst zu erhalten nothwendig war.

Dieselbe Absicht hatte der Ofen XXII aus dem Brunnen H′, zu welchem in den eingestürzten Galerien hingearbeitet wurde. Er erhielt daher auch dieselbe Pulverladung von 45 Zentner.

Die aus dem Brunnen J′ geführte Galerie war bestimmt, den Abschnitt VII wenigstens zum Theil mit dem Ofen XXIII zu zerstören. Sie wurde daher unter dem Abschnittsgraben bis an die äussere Widerlagsmauer der Casematen geführt, und da die Durchbrechung dieser Mauer mit viel Zeitaufwand verbunden gewesen wäre, und man eine ausgedehntere Wirkung erhalten wollte, so wurde vorgezogen, entlang derselben eine Wendung rechts von 18 Fuss Länge und am Ende dieser den besagten Ofen anzulegen, mit 27 Ztr. Pulver zu laden, die Wendung selbst unverdämmt, den anderen Theil der Galerie sammt den Brunnen aber wohl zu verdämmen und sodann auffliegen zu lassen (28).

Alle drei Oefen XXI, XXII und XXIII flogen gleichzeitig am 77. Tage auf und erfüllten ihre Zwecke.

Vertheidigung.

§. 319.

Nichts Besonderes. Man benehme sich im Allgemeinen wie vorher.

Angriff.

§. Fig. 320. (Fig. 133, 134. Taf. XIII u. XIV.)

Vom 77. bis 89. Tag.

Aus dem Brunnen K' im Trichter XXI, Fig. 133, wurde die Angriffsgalerie in der Mitte zwischen zwei Communicationsgalerien unter dem Ravelinsgraben vorgetrieben, um unter den Fundamenten bis an das Innere des Ravelins IV zu gelangen und dessen linke Face sammt der Contrescarpegalerie su sprengen; allein als man noch nicht unter die Mitte der Ravelins-Grabenbreite gelangte, wurde der Vertheidiger rechts und links entgegen arbeitend gehört. Es war daher keine Zeit zu verlieren. Man lud daher den Ofen XXIV unter der Grabensohle zu einer W. L. von 12' unter dem Erdhorizont und Trichterhalbmesser von 36' mit 36 Zentner Pulver, verdämmte ihn in möglichster Eile und Anstrengung und liess ihn auffliegen.

Indem der feindliche Mineur nicht mehr gehört wurde, so war man berechtiget anzunehmen, das seine Arbeiten und die Galerien eingestürzt waren.

Nach der Abteufung eines neuen Brunnens M' im Trichter XXIV, Fig. 133, fuhr man in derselben Richtung fort, die Galerie vorzutreiben. Unter den Fundamenten durchgekommen, wurde die Angriffsgalerie mehreren Vertheidigungsöfen ausgesezt, deren Wirkung aber grösstentheils durch hurtige Verdämmung geschwächt wurde. Endlich gelang es in dem von dem Vertheidiger durchwühlten Erdreich hinter die Strebepfeiler bis beinahe in die Mitte der Breite des linken Ravelinflügels zu gelangen, allhier mit einer rechts und links Wendung ein Kreuz auszuarbeiten und an dessen Enden zwei Oefen XXV und XXVI unter einer W. L. von 34' zu accolirten Minen, jede mit 40 Zentner Pulver geladen, anzulegen, wobei die Galerie von einem Ofen zum andern unverdämmt blieb und nur der übrige Theil sammt dem Brunnen M' eine Verdämmung erhielt.

Diese zwei Oefen XXV und XXVI flogen gleichzeitig am 89. Tag auf, stürzten das Ravelin sammt Contrescarpe ein, und erzeugten einen Trichter von 23 Klafter Länge (29).

§. 321. (Fig. 133, 134. Taf. XIII u. XIV.)

In der Zwischenzeit, als, Fig. 133, die Angriffsgalerie aus dem Brunnen M' zu den Oefen XXV und XXVI vorrückte, hatte man den Brunnen K' ausgedämmt und von dessen Sohle in der zum Theil eingestürzten Contrescarpegalerie des Ravelins eine neue Galerie ausgeführt, um am Ende des Einsturzes einen Pulverhaufen von 27 Zentner bei ε in Säcken niederzulegen, welcher rückwärts sammt dem Brunnen wieder verdämmt und gezündet, die offene Contrescarpegalerie sammt einem Theil der Capitalgalerie unter dem Graben einstürzte, wie man aus dem Aufwurf und der Vertiefung im Graben wahrnehmen konnte.

§. 322. (Fig. 133, 134. Taf. XIII u. XIV.)

Zu derselben Zeit als, Fig. 133, der Brunnen K' im Trichter XXI abgeteuft wurde, nämlich am 77. Tag, eröffnete man auch den Brunnen L' im Trichter XXII, um durch einen stark geladenen Ofen XXVII, gegen die linke Schulter des Ravelins angelegt, sowohl diese als die Contrescarpegalerien einzuwerfen.

Man war erst über den Einsturzkreis des Ofens XXII hinaus, als man den Vertheidiger mit der Anlage eines Ofens bemerkte, welcher Umstand zu einer eiligen kurzen Verdämmung von 9' Länge zwang. Kaum damit fertig und die Mineure zurückgezogen, ward der feindliche Ofen gezündet, welcher die Angriffsgalerie bis 6' hinter der Verdämmung einstürzte und weiterhin beschädigte. Nachdem der Dampf sich verzogen, besserte man die Galerie wieder aus, und drang, da der Vertheidigungsofen auch die eigene Galerie eingestürzt haben mochte, unaufgehalten unter den Fundamenten in das Innere des Ravelins vor, allwo die Angriffsgalerie zwar noch mehrmalen beschädiget, endlich dennoch so weit gedieh, dass der Ofen XXVII zu Stande kam, welcher, ob seines wichtigen Zweckes, mit 88 Ztr. Pulver geladen, Schulter und Contrescarpen am 89. Tage einstürzte, an welchem auch die Oefen XXV und XXVI aufflogen. Krönung und Verbauungen wurden von den drei Trichtern XXV, XXVI und XXVII nach Fig. 134 mit der Bemerkung hergestellt, dass die zwischen den Trichtern XXVI und XXVII geflissentlich belassene Erdzunge Z'' als Schulterwehre gegen die Einsicht von der rechten Face der Bastion II benützt werden konnte.

§. 323. (Fig. 126, 133, 134. Taf. XI, XIII und XIV.)

Gegenwärtig als, Fig. 133, die Contrescarpegalerien vor der ganzen rechten und dem grösseren Theil der linken Face der Bastion II sammt den dahin führenden unterirdischen Communicationen eingestürzt und abgeschnitten werden, war auf die Verbindung des rechten und linken Flügels der Angriffslinie fürzudenken, um jedem Ausfalle, von welcher Seite er kommen könne, zu begegnen und zu vereiteln. Zu diesem Ende wurde, Fig. 134, trotz den aus der Bastion geworfenen Wurfkörpern und Steinen, die Verbauung N, O, im Graben zu Stande gebracht, und an den Querwällen Blendungen f angelegt, um die Besatzung gegen diese Projectile möglichst zu schützen.

Nun konnte man auch mit Beruhigung die Arbeiten zur Anlegung der Batterien H, H′ und J auf der Höhe des Glacis beginnen, und an den zwei Punkten E und E′ aus den verlassenen Theilen der Batterien C und C′ die durch die Trichterkränze gegen die Einsicht gedeckten Communicationen zu genannten Batterien ausbrechen, die, in F′ sich vereinigend, bis G′ fortgeführt wurden. Angekommen allda, wurde vorerst die Krönung des Glaciskammes von den Sappeuren und Arbeitern auf 40′ Breite und 3′ Tiefe mit den nothwendigen Querwällen im Einvernehmen mit der Artillerie ausgearbeitet und sodann der letztern übergeben, welcher die endliche Zurichtung und Armirung der Batterie obliegt.

Die Batterien H und H′ sind vor der Hand nur Contrebatterien gegen die linke Flanke der Bastion und des Cavaliers Nr. I. Erst späterhin, wenn die Tenaille gesprengt sein wird, und diese Flanke unbedeckt da liegt, haben sie die Bresche in der linken Flanke der Bastion I zu legen.

Die Batterie J hat nur als Contrebatterie gegen die rechte Flanke der Bastion III, Fig. 126, zu wirken, ihre Bestimmung.

Alle die Angriffsarbeiten wurden in der Zwischenzeit ausgeführt, als der unterirdische Angriff vom Trichter XXVII aus weiter vorschritt.

Vertheidigung.

§. 324. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Dem Belagerer wurde, Fig. 133, seine Angriffsgalerie aus dem Brunnen L′ im Trichter XXII durch einen Ofen z″ mit 175 Pfund Pulver geladen, eingestürzt, der hinter der Verkleidungsmauer der linken Galerieflanke angelegt war, indem man beabsichtigte, auch die eigene Galerie zu zerstören, um dem Feinde das Vordringen in dieselbe zu erschweren.

Eben so wurde an derselben Flanke der zweite Ofen z‴ in derselben Absicht nach dem ersten gezündet; allein da der feindliche Mineur dennoch mit einer Wendung gegen die linke Ravelinschulter vordrang, und ob der nahen Contrescarpegalerie keine grossen Pulverladungen gegeben werden konnten, so erhielten die folgenden allda angelegten 3 Oefen z‴ jeder nur 50 Pfund Pulver, und, indem man den rückwärtigen Theil verdämmte, liess man gegen die Stirne einen hohlen Raum von 3′ 4″ Länge oder einen ganzen Verzug, welche Anordnung auch die Angriffsgalerie zweimal einstürzte, ohne die Contrescarpegalerie wesentlich zu beschädigen.

Dem ungeachtet kam, da keine weitern Vertheidigungsmittel mehr vorhanden waren, der Angriffsofen XXVII zu Stande, welcher die linke Schulter des Ravelins IV in Bresche legte und die Contrescarpegalerie allda abschnitt.

Nun wurden auch die unter dem Schutze der Caponniere bisher belassenen Luftschläuche der Haupt-Communicationsgalerie aus der Mitte der Courtine verlegt.

Angriff.

§. 325. (Fig. 133, 134, 146. Taf. XIII, XIV u. XV.)

In der Verbauung auf der Bresche an der Spitze der Bastion II, Fig. 134, durch die Querwälle g und die rückwärts erhöhete Brustwehre hinlänglich gegen das Rückenfeuer aus den Flanken der Reduits IV und V gedeckt, musste man nun darauf bedacht sein, den unterirdischen Angriff gegen die Tenaille und Courtine weiter zu verfolgen, und, Fig. 133, die Kehle der Reduits IV sammt der Contrescarpe- und Communicationsgalerie einzustürzen trachten.

Diesem zufolge teufte man in den Trichter XXVII, Fig. 133 und 146, zwei Brunnen N und O′ von 12′ Tiefe ab. Aus ersteren N′ beabsichtigte man unter dem Reduitgraben und unter den Fundamenten ins Innere des Reduits zu dringen, um unter den Casematen in der Flanke einen stark geladenen Ofen XXVIII anzulegen, welcher sowohl diese als die Contrescarpegalerie dergestalt

zu zerstören hat, damit auch die ausgedehntere Krönung und Verbindung mit dem Trichter XXVII Fig. 134, eine standhafte Vertheidigung gestattet, und dem Vertheidiger die Rückkehr verwehret.

Aus dem Brunnen O′, Fig. 133, sollte die Angriffsgalerie gegen die nächst der Schulter und Tenaille bestehende Vertheidigungs-Galerie unter dem Hauptgraben ihre Richtung nehmen; jedoch war dieser Angriff nur Nebensache, um den Vertheidiger über den wahren Angriff in Ungewissheit zu belassen. Also geschah es auch.

Die Galerie aus dem Brunnen N′ über den Einsturzkreis des Ofens XXVII hinaus, bis beinahe unter die Mitte des Reduitgrabens gelangt, ward zwar eingestürzt, gelangte aber fernerhin unbehindert bis unter die Flanken-Casematen des Reduits, allwo der Ofen XXVIII, Fig. 133 und 146, zu einer gleichseitigen Mine von 40′ W. L. angelegt und der grösseren Wirkung wegen mit 80 Zentner Pulver geladen wurde, welcher am 99. Tage aufflog. Er erzeugte einen Trichter von ungefähr 100′ mittlerem Durchmesser und, da viel Erde und vieles Mauerwerk in den Trichter zurück fiel, eine Tiefe von 24′ unter dem Erdhorizonte. Der Ofen zerstörte zugleich die Casematen an den Flanken und legte einen Theil der Kehle in Bresche.

Krönung und Verbauung sind in Fig. 134 ersichtlich.

Die Galerie aus dem Brunnen O′ wurde, sobald sie aus dem Einsturzkreis weiter vorrückte, eingestürzt. Da sie ohnehin nur einen Scheinangriff beabsichtigte, so gab man sie auf.

Vertheidigung.

§. 326. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Um nicht die Casematen in der linken Reduitflanke durch die eigenen Minen einzuwerfen, konnte man den feindlichen Mineur nur unter dem Reduitgraben bekämpfen, wozu der Ofen a^3, Fig. 133, um die Galerie zugleich für den Angreifer zu verderben, an der Galeriewand selbst angelegt, mit 300 Pfund Pulver geladen, und bei der Annäherung der feindlichen Galerie gesprengt wurde.

Weil nun dennoch der Angriffsofen XXVII zu Stande kam, welcher nicht nur die Casematen an der linken Flanke, einen Theil der Contrescarpegalerie und die umliegenden Galerien weiter hin einstürzte, durch die darauf folgende Verbauung die Vertheidiger an der rechten Flanke und Face an der Brustwehre im Rücken genommen sind, und da endlich die Kräfte der Mineure und Arbeiter beunruhigend abnahmen, so entschloss man sich, die fernere Vertheidigung des nicht mehr haltbaren Reduits aufzugeben, die unbeschädigten Galerien an ihren Abschnitten abzusperren und Horchwachen hinter ihnen aufzustellen.

Dafür verwandte man die Mineure zur Ausarbeitung der Zweige unter dem Hauptgraben, und zwar: da es mit Wahrscheinlichkeit vorausgesetzt werden konnte, dass der Belagerer seinen Angriff gegen die rechte Bastionsschulter zu richten gesonnen, wodurch er die Galerie gegen die Spitze hin liegen liess und namhaft an Zeit gewinnen würde, so wurden die Zweige u″, aus der Escarpegalerie auslaufend, so wie jene v″ aus den Schultergalerien nach und nach vorbereitet. Es lag aber auch in der Möglichkeit, dass der Belagerer unter der Tenaille hindurch die Courtine und die rechte Flanke der Bastion II angreifen könne, um den Abschnitt an der Kehle der Bastion zu umgehen. Man versäumte daher auch nicht, aus der 16′ unter der Grabensohle liegenden Haupt-Communications-Galerie in Mitte der Courtine und aus dem Innern des Platzes führend Zweige w″ auszuarbeiten.

Angriff.

§. 327. (Fig. 133. 134. Taf. XIII und XIV.)

Vom 99. bis 107. Tag.

Nach hergestellter Krönung und den andern Arbeiten im Trichter XXVIII, Fig. 133, teufte man zu gleicher Zeit in demselben vier Brunnen Q′, R′, S′ und T′ ab zu nachfolgenden Bestimmungen:

Aus der 32′ unter dem Erdhorizonte liegenden Sohle des Brunnens Q′ wurde die Angriffsgalerie horizontal bis in die Capitallinie des Reduits geführt, um durch den Ofen XXIX nebst dem weiteren Einsturz der Contrescarpegalerie auch die Haupt-Communicationsgalerie in der Mitte der Courtine aus dem Innern des Platzes geführt abzuschneiden. Diesem gemäss wurde dieser Ofen zu einer gleichseitigen Mine von 32′ W. L. mit 33 Ztr. Pulver geladen und, da von dem Vertheidiger kein Widerstand erfolgte, so konnte er am fünften Tage nach dem Auffliegen des Ofens XXVIII

oder am 104. Tage nach Eröffnung der Tranchée gezündet werden. Er erfüllte das Beabsichtigte.

In eben dieser Tiefe von 32′ unter dem Erdhorizonte wurde auch der Brunnen R′ abgeteuft, die Galerie erhielt jedoch 6″ Fall auf die Klafter, bis sie die Tiefe von 16′ unter der Grabensohle erreichte, von wo aus sie horizontal fortlief.

Ihre Bestimmung ging dahin, mit Bekämpfung der aus der Bastion II nächst der rechten Schulter auslaufenden Galerie zu erwartenden Vertheidigung unter der Tenaille sich hinzuarbeiten, um von da aus weiterhin zum Einsturz der rechten Bastionsflanke sammt ihrer casematirten Batterie zu gelangen.

Bis an den Einsturzkreis unbehindert gelangt, wurde diese Galerie auf 9′ Länge eingestürzt, wiederhergestellt, der Ofen XXX angelegt, zu einer W. L. von 16′ und Trichterhalbmesser von 32′ mit 26 Ztr. Pulver geladen und am 106. Tage gezündet. Er erzeugte den beabsichtigten Trichter.

Auch die Galerie aus dem Brunnen S′ wurde mit dem nöthigen Fall bis 16′ unter die Grabenssohle, sodann horizontal fortgeführt, um ebenfalls unter den Fundamenten der Tenaille hindurch ins Innere derselben zu gelangen. Sie war bis zu dem Einsturzkreis des Ofens XXVIII vorgerückt, als man ihre Weiterführung einstweilen einstellte, bis die Hauptcommunication in Mitte der Courtine aus dem Innern des Platzes eingestürzt sein würde, damit sie den Oefen entgehe, welche von da aus in Zweigen gegen sie angelegt werden könnten. Weil späterhin aus dieser Galerie unter der Tenaille mit Wendungen und weiterhin bis unter die Hauptumfassung fortgeführt wird, so erhält sie 4′ 6″ Höhe und 3′ Breite in Lichten der Gestelle, damit die Bewegungen weniger behindert werden.

Um endlich dem feindlichen Mineur die Rückkehr im Rücken des Trichters XXIX zu verhindern, wurde aus dem Brunnen T′ die Angriffsgalerie zu dem Ofen XXXI ebenfalls bis an den Einsturzkreis ausgeführt, ein Ofen zu 24′ W. L. mit 14 Ztr. Pulver angelegt und mit jenem XXIX an demselben, nämlich am 107. Tage gezündet.

Die oberirdische Verbauung auf der Bresche der Kehle des Reduits ward gleich nach dem Auffliegen des Ofens XXIX, wie sie in Fig. 134 angezeigt ist, am 105. Tage, jene aber an dem Trichter XXVIII konnten erst nach dem Auffliegen des Ofens XXX am 107. Tage vollständig zu Stande gebracht werden.

Vertheidigung.

§. 328. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Der Belagerer hatte durch die Sprengung des Ofens XXIX, Fig. 133, die Communication aus dem Innern des Platzes mit der Contrescarpegalerie an der Kehle des Reduits abgeschnitten, jedoch blieben die Zweige w″ unbeschädigt. Man unterstützte den nur gesprungenen, doch noch gangbaren vorderen Theil der Communicationsgalerie und legte in x″ eine Krönung mit Brustwehre als Abschnitt an. Eine zweite Angriffsgalerie gegen die Vertheidigungsgalerie nächst der rechten Schulter der Bastion II wurde durch den Ofen v″, mit 300 Pfd. Pulver geladen, zwar aufgehalten, kam aber dennoch zu Stande und stürzte letztere Galerie bis auf 5° von der Wendung ein. Alsobald nach der Ventilation wurde die rückwärts an dem unbeschädigten Theil des Zweiges v‴ wieder ein Ofen mit 300 Pfd. Pulver geladen, verdämmt und eine Horchwache hinter denselben aufgestellt.

Oberirdisch ging die Vertheidigung wie gewöhnlich vor sich.

Angriff.

§. 329. (Fig. 133. Taf. XIII u. Fig. 134. Taf. XIV.)

Vom 107. bis 115. Tag.

Die zwei bis auf die Tiefe der Sohle der Vertheidigungsgalerien, *côte* (38′ 0″) abgeteuften Brunnen U′ und V′ im Trichter XXIX, Fig. 133, hatten zum Zwecke, von ersterem U′ eine Galerie bis an den Einsturzkreis zu führen, um mit einem an der Spitze angelegten rückwärts verdämmten Pulverhaufen ξ von 27 Ztr. die Contrescarpe-Galerie weiterhin einzustürzen. Er kam am 110. Tage zu Stande, flog auf, und hatte die gewünschte Wirkung.

Die andere Galerie aus dem Brunnen V′ aber, welche zweimal eingestürzt wurde, kam erst am 115. Tage zu Stande, in welcher ein Pulverhaufen, um grössere Wirkung hervorzubringen, mit 50 Ztr. an der rückwärts verdämmten Galerie und des Brunnens angelegt und gezündet wurde. Er zerstörte diese Hauptcommunications - Galerie. In wie weit, konnte nur vermuthet werden, doch

wurde man von daher in weiterer Fortsetzung des Angriffes nicht mehr belästiget.

Nach der Zerstörung dieser Communicationsgalerie setzte man den Mineur in dem Brunnen W' zu einer Galerie an, welche ebenso wie die Galerie aus dem Brunnen S' in der Tiefe von 18' unter der Grabensohle gegen die Tenaille vorrückte, daher sie ebenfalls 4' 6'' Höhe und 3' Breite im Lichten der Gestelle erhielt.

Am Fusse des Trichterkranzes vom Ofen XXVII im Hauptgraben wurde, Fig. 134, in der Zwischenzeit die Verbauung O, R angelegt, und mit den Trichtern in Verbindung gebracht.

Vertheidigung.

§. 330. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Unmittelbar darnach, als, Fig. 133, die an ihrer Einmündung in die Contrescarpegalerie an der Kehle des Reduits eingestürzte Haupt-Communicationsgalerie ventilirt und an den gefährlichen Orten unterfangen war, legte man an den vorderen Zweigen w'' zwei Oefen, jeden mit 150 Pfd. Pulverladung, und da die Communicationsgalerie von 6' Höhe und 4' Breite längere Zeit zur Verdämmung bedurfte, so wurde sie auch gleich verdämmt und die Horchwachen hinter der Verdämmung aufgestellt. Man war früher damit zu Stande gekommen, als der Angreifer allda gehört wurde, konnte ihn daher erwarten, und erst in einer abgeschätzten Entfernung von 12' mit dem Ofen rechts und bei abermaligem Vorrücken mit seiner Galerie mit dem Ofen links empfangen. Endlich gelang es dem Belagerer dennoch, die ganze Communicationsgalerie im zweiten und ersten Stockwerke sammt der Poterne durch eine starke Ladung bis in den Platz einzustürzen und ungangbar zu machen.

Nun hörten sich auch die Ausfälle durch die Poterne von selbst auf, und die Tenaille konnte nicht mehr besetzt werden.

Angriff.

§. 331. (Fig. 126. Taf. XI. Fig. 133, 134. Taf. XIII und XIV.)

Vom 115. bis 125. Tag.

Von dem Brunnen X' in dem Trichter XXX, Fig. 133, wurde der Angriff gegen die Vertheidigungsgalerie nächst der rechten Schulter der Bastion II fortgesetzt. Durch einen feindlichen Ofen beschädiget und wieder ausgebessert kam der Ofen XXXII am 122. Tage zu Stande, welcher ebenso wie jener XXX mit 26 Ztr. Pulver geladen und unverweilt gezündet wurde.

Die bis nach der Zerstörung der Haupt-Communicationsgalerie einstweilen eingestellten Angriffsgalerien aus dem Brunnen S' und W' in den Trichtern XXVIII und XXXIX wurden fortgeführt und waren unter den Fundamenten der Tenaille gegen die Mitte derselben vorgedrungen, ohne eine unterirdische Belästigung zu erleiden.

Während dieser unterirdischen Arbeiten konnten auch, Fig. 134, die Verbauungen S T im Graben ausgeführt und mit den Trichtern verbunden werden.

Durch die Batterie H und H', Fig. 134, auf der Höhe des Glacis wurden die Brustwehren an der linken Flanke der Bastion I und ihres allda unverkleideten Cavaliers besonders durch die aus dem schweren Geschütze geschossenen Hohlkugeln und Granaten dermassen zerstört und das Geschütz demontirt, dass es kaum möglich schien, neues Geschütze gedeckt aufzustellen. —

Auch die Batterie I brachte die rechte Flanke der Bastion III zum Schweigen und zerstörte die Brustwehre.

Vertheidigung.

§. 332. (Fig. 133. Taf. XIII.)

Dem mit aller Anstrengung von dem Belagerer geführten ober- und unterirdischen Angriff konnte man nur mehr verhältnissmässig geringen Widerstand entgegen setzen, theils weil die Galerien im Hauptgraben nicht mehr ausreichten, theils auch weil die Kräfte der Mineure zu erlahmen anfingen. So konnte gegen das Vordringen der Galerie aus dem Trichter XXX nur der Ofen v''' spielen, der den feindlichen Mineur nicht hinderte, den Ofen XXXII dennoch anlegen und auffliegen zu lassen, und der die Galerie aus der rechten Flanke der Bastion II nächst der rechten Schulter bis über ihre Wendung einstürzte.

Aber auch die oberirdische Vertheidigung konnte nicht mehr mit dem gewünschten Erfolg geleistet werden, da die feindlichen Hohlgeschosse so grosse Verheerungen an Brustwehren und Geschützen, trotz den Querwällen anrichteten, dass sie selbst mit Aufbietung der möglichst verfügbaren

Kräfte nur zum Theil und nur mit grossem Menschenverlust ausgebessert und ersezt werden konnten.

Angriff.

§. 333. (Fig. 133, 134, Taf. XIII, XIV. Fig. 146 u. 147, Taf. XV.)

Vom 125. bis 130. Tag.

Aus dem Brunnen Y', Fig. 133, im Trichter XXXII gelangte man ohne Anstand unter dem Fundamente bis in die Mitte der Breite der Tenaille, allwo der Ofen XXXIII anzulegen kam.

Weil derselbe eine grosse Wirkung selbst auf die Bastionsflanke ausüben sollte, so wurde, Fig. 147, mit Berücksichtigung auf das Mauerwerk dieser Oefen zu einer W. L. von 28'', welche eine Ladung von 33 Zentner erfordert hätte, mit 50 Zentner Pulver geladen. Nach bewirkter Verdämmung der Galerie und des Brunnens Y' flog er am 129. Tag auf, warf die linke Schulter der Tenaille ein, und erschütterte die rechte Flanke der Bastion II dermassen, dass sie mehrere starke Risse und Sprünge erhielt.

Mittlerweile waren die Mineure auch mit den Galerien aus den Brunnen S' und W' in die Mitte der Tenaillebreite gelangt, allwo sie die in Fig. 133 angezeigten Wendungen von 3' Höhe und 2' Breite zu den fünf Oefen XXXIV bis XXXVIII ausarbeiteten. Jeder dieser Oefen erhielt eine Pulverladung von 33 Zentner mit einem hohlen Raum durch die ganze Länge der vorderen Kreuzesarme, so dass nur die grössere 4' 6'' hohe und 3' breite Galerie von ihrer Einmündung in die Kreuzesarme auf $1\frac{3}{4}$ W. L., der entsprechenden Pulverladung verdämmt wurde.

Die Feuerführung wurde dergestalt eingerichtet, dass die aus einer jeden Galerie S' und W' angelegten Oefen, die durch ein dicht gestreutes Lauffeuer verbunden waren, gleichzeitig gezündet werden konnten. Solchergestalt flogen die fünf Oefen XXXIV bis XXXVIII am 130. Tage auf, und demolirten die Tenaille vollkommen.

Nun konnten, Fig. 134, die Batterien H und H' auf der Höhe des Glacis zu ihrer endlichen Bestimmung gelangen, nämlich die Casematen-Batterie in der linken Flanke der Bastion I, welche den Brunnen zwischen der Tenaille und Courtine bestreicht, so wie die Flanke selbst in Bresche zu egen (30).

Vertheidigung.

§. 334. (Fig. 133, 134, Taf. XIII, XIV. Fig. 147, Taf. XV.)

Die Vertheidigung konnte nunmehr nur oberirdisch vor sich gehen, da die Zweige aus der Escarpegalerie nicht unter die Tenaille langten, und wenn sie auch mit aller Anstrengung dahin hätten geführt werden können, die allda angelegten Oefen die Tenaille eingestürzt hätten.

Der Angriffsofen XXXIII, Fig. 133 und 147, welcher die linke Tenailleschulter demolirte, erschütterte auch die Grundfesten der Bastionsflanken, stürzte einen Theil der Escarpegalerie ein, und spaltete auf eine weitere Strecke die angrenzenden Gewölbe dermassen, dass sie dem Einsturze droheten. Es konnten demnach keine Oefen allda angelegt werden, um das Eindringen des feindlichen Mineurs zu verhindern, und ohne den Einsturz selbst zu veranlassen. Man entschloss sich daher, diese Escarpegalerie in der Flanke zu verlassen, die Abschlussthüren zu schliessen und die Arbeiter zurückzuziehen.

Tags darauf demolirten mehrere Oefen die ganze Tenaille. Und nun konnte dem Belagerer bei dem demontirten Vertheidigungs-Geschütze und den demolirten Brustwehren die Breschelegung an der Hauptumfassung nicht mehr verwehrt werden.

Unter diesen Umständen war es rathsam und an der Zeit, die Brücken P', Fig. 134, zu sprengen, die Brustwehre bei Q vollends zu schliessen, und die Communication mit der Bastion II nur durch den Waffenplatz an der Contrescarpe des Abschnittes zu erhalten.

Angriff.

§. 335. (Fig. 133, 134. Taf. XIII, XIV.)

Vom 130. bis 145. Tag.

Während, Fig. 134, die Batterien H und H' an der linken Flanke der Bastion I die Casematten-Batterie demontirte und die Flanke selbst in Bresche schoss, rückte der unterirdische Angriff weiter vor.

Nach hergestellter Verbauung im Trichter XXXIII und der allda mehr als irgendwo nothwendigen Deckblendungen gegen die Wurfkörper vom Innern des Platzes und von der hohen Hauptumfassung wurde der Brunnen Z' wegen der im Trichter vergrabenen Mauertrümmer mit vieler Beschwerlichkeit und grossem Zeitaufwand bis 16' unter

die Grabensohle abgeteuft, um eine Angriffsgalerie senkrecht auf die Bastionsflanke auszuführen.

An dem Fundamente derselben angelangt, suchten Rechts- und Links-Wendungen die Ausgänge an der Escarpegalerie auf, um in diese vorzudringen, und allda zwei Oefen XXXIX und XL, jeden mit 15 Zentner Pulver geladen, anzulegen.

Diese Oefen flogen am 139. Tage auf, und legten eine steile, aber nicht ersteigbare Bresche. Noch vor vollführter Sprengung, nachdem die Zündvorrichtung bis in den Trichter XXX unter die Blendung geführt war, zog man die Besatzung aus dem Trichter XXXIII zurück, der nun eben so wie früherhin die Trichter an der Stelle der Tenaille unbesetzt blieb (31).

§. 336. (Fig. 133, 134, Taf. XIII, XIV. Fig. 146, Taf. XV.)

Es war angemessener, mit weniger Gefährlichkeit und Schwierigkeit verbunden erachtet, den unterirdischen Angriff gegen die Courtine von den aus den Brunnen S' und W', Fig. 133, geführten, grösstentheils noch vorhandenen und unbeschädigten Galerien unter der Tenaille fortzusetzen, als sich in der grossen Nähe der Courtine in den Trichtern XXXV und XXXVII aufs Neue zu verbauen, Blendungen zu errichten und Brunnen abzteufen, und die, obwohl kürzeren Galerien vorzutreiben.

Diesem gemäss dämmte man die Galerien von den Brunnen S' und W', Fig. 133, so weit als thunlich aus, ging sodann mit senkrechten Wendungen rechts so weit vor, bis die am Ende derselben mit abermaligen Wendungen senkrecht auf die Courtine vorgetriebenen Angriffsgalerien 18° 4' voneinander zu liegen kamen, indem man beabsichtigte, vier Oefen unter der Courtine zu einer W. L. von 28' anzulegen, deren Trichter sich berühren.

Um aber die Arbeit zu beschleunigen und den Luftwechsel zu begünstigen, wurden, ohne die Ausarbeitung der Galerien zu unterbrechen, in der Verbauung S, T, Fig. 133, 134 und 146, Brunnen A'' und B'' abgeteuft.

Angelangt mit den zwei Angriffsgalerien bis beinahe unter den Kamm der Brustwehre der Courtine wurden die Kreuze zu den vier Oefen XLI bis XLIV, Fig. 133, ausgearbeitet, jeder dieser Oefen mit 40 Zentner Pulver geladen, die vorderen Arme der Kreuze unverdämmt belassen, die rückwärtigen Stämme aber bezüglich ihrer Pulverladung auf $1^3/_4$ W. L. Entfernung von den Oefen verdämmt, liess man sie am 144. Tage auffliegen. Sie bildeten eine zum Sturme vollkommen geeignete Bresche (32).

Während der Ausarbeitung der zwei letzten Angriffsgalerien ebneten die Sappeure nach Thunlichkeit in der Nacht und bei dem zeitweise eingestellten Feuer des Vertheidigers die Trichter an der Stelle der Tenaille in so weit ein, damit sie ohne bedeutende Hindernisse von den stürmenden Truppen durchschritten werden konnten, und legten die zum Ausbrechen nothwendigen Stiegen s in der Verbauung S T, Fig. 134, an.

Vertheidigung.

§. 337. (Fig. 134, 146. Taf. XIV, XV.)

Von dem Wallgange der Hauptumfassung, besonders aber von der Höhe des Cavaliers in der Bastion I bemerkte man fortwährend die Anhäufung frisch ausgearbeiteter Erde rückwärts der Verbauung im Hauptgraben sowohl, als in den Trichtern an der Kehle des Reduits IV. Es ist daher der Angriff und der Sturm über die beabsichtigte Bresche an der Courtine und an der linken Flanke der Bastion I zu erwarten.

Gegen diesen letzten Moment des Angriffs sind nun die geeigneten Massregeln und Anordnungen zu treffen.

Sie bestehen in ihren Hauptumrissen in Folgendem:

Da es, Fig. 146, bei der Richtung der W. L. jener Oefen, welche die Courtine in Bresche legen, mit Grund angenommen werden kann, dass sie sich nach aussen hin entladen, mithin keine, oder nur sehr wenige Steine und Erde gegen das Innere des Platzes werfen, und da ferner das feindliche Wurfgeschoss, um nicht die eigenen Truppen in den nahen Verbauungen im Hauptgraben selbst zu gefährden, gegen die Courtine nicht mit der Lebhaftigkeit, wie gegen andere Seiten, hin geworfen werden kann, so legt man, Fig. 134, in so weit die Zeit und Kräfte der Mineure es erlauben, die gegenwärtig keiner unterirdischen Arbeit mehr obzuliegen haben, Steinfougassen q mit erhöheter Elevation hinter dem Fusse der inneren Wallgangsböschung der Courtine dergestalt in Zwischenräumen an, damit sie die zur Vertheidigung der Bresche vorbrechenden Truppen nicht beirren. Eben der-

gleichen Steinfougassen q′ können auch im Abschnitts-Graben der Bastion II, im Graben vor dem Cavalier der Bastion I in q″ angelegt werden. Auf dem Cavalier der Bastion I sind, Fig. 134, in der voraussichtlich letzten Nacht vor dem Auffliegen der Angriffsminen, anstatt der rasirten Brustwehre der linken Flanke, und auf dem Wallgange der Halbbastion IX des Abschnittes, zwei Reihen gespickter Sappkörbe und mit Erde gefüllter Batteriekörbe zu Brustwehren r und r′ zu setzen, und zum Ueberbankfeuern herzurichten.

Die in bombenfreien oder sonst in sicheren Behältnissen bis zu diesem Zeitpunkte aufbewahrten leichten Geschütze sind mit ihrer Munition, Bedienung und Bespannung in der Verfassung zu halten, um nach erhaltenem Befehl sich unverweilt an die ihnen angewiesenen Punkte verfügen zu können.

Die Vertheidigungs-Mannschaft wird in den nächsten Casematen oder in anderen sicheren Localitäten untergebracht und in Bereitschaft gesetzt, dass sie allsogleich die Höhe der Bresche besetzen, und den Feind standhaft empfangen und bekämpfen kann.

Man beobachtet unausgesetzt von der Höhe des Cavaliers oder von anderen geeigneten Punkten die Arbeiten und Vorkehrungen des Belagerers und wirft bei der Nacht, besonders von Mitternacht an, fortwährend Leuchtkörper.

Zieht der Belagerer seine Besatzungstruppen von den vorderen Verbauungen in die rückgelegenen zurück, so kann dies nebst anderen Merkmalen für ein Zeichen gelten, dass in Bälde die Zündung der Breschminen vor sich gehen dürfte, dagegen die geeigneten Vorsichten zum Schutze der Mannschaft zu treffen sind.

Sind die Oefen aufgeflogen, und die Courtine ist in Bresche gelegt, so muss der Belagerer seine zum Sturme bestimmten Truppen wieder in den vorderen Verbauungen versammeln, um aus ihnen auszubrechen. Nun ist es an der Zeit nach der Weisung der bei den Steinfougassen angestellten Mineur-Officiere, dieselben sowohl bei der Ansammlung des Feindes in seinen Trichtern und Verbauungen, als beim Vorrücken zum Sturme nach und nach und in den günstigsten Momenten auffliegen zu lassen, um die unbedeckten Truppen mit Steinen zu bewerfen.

Inzwischen werden auch die in steter Bereitschaft gehaltenen 6 pfündigen Kanonen und 7 pfündigen Haubizen an ihren Stellen r und r′ eingeführt.

Dringt der stürmende Feind ungeachtet seines unfehlbar erlittenen Verlustes dennoch vor, und nähert sich der Bresche, so wird das Feuer der Steinfougassen eingestellt, die Vertheidiger besetzen die Höhe der Bresche, vereinen ihr Flintenfeuer der Fronte mit dem Kartätschen- und Granatenfeuer in den Flanken und greifen den Feind, wenn er demungeachtet die Bresche ersteigen würde, mit dem Bajonnete an, unterstützt von der rückwärts aufgestellten Reserve.

Angriff.

§. 338. (Fig. 134. Taf. XIV.)

145. und letzter Tag.

In der letzten Nacht vor der Zündung der Breschminen an der Courtine und dem darauf beschlossenen Sturm des Platzes wurden sorgfältigst die Gegenmassregeln des Vertheidigers beobachtet und erforscht. Zu diesem Zwecke warf man fleissig Leuchtkörper auf die Wallgänge des Innern der Bastionen und des Cavaliers, welche durch ihr helles Licht den Vertheidiger auch in so weit blenden, dass er die diesseitigen durch seine Leuchtkörper beleuchteten Gegenstände nicht mehr so deutlich unterscheiden kann. Auch hatte man die Ueberläufer, welche in dieser letzten Zeit der Drangsale und bei der bevorstehenden Uebergabe der Festung nicht ausblieben, sorgfältigst ausgeforscht.

Durch die Beleuchtung erkannte man, dass der Vertheidiger einen ernstlichen Widerstand beabsichtige, indem er, Fig. 134, auf der Höhe der Flanke des Cavaliers I eine Brustwehre erbaute, welche die zu legende Bresche flankirend bestreichen konnte.

Eine ähnliche Anordnung konnte man von der Seite des Abschnitts her vermuthen, die man von der Brustwehre gedeckt nicht wahrnehmen konnte.

Unstreitig ist die Verbauung an der Flanke des Cavaliers hinsichtlich ihrer bedeutenderen Länge die wichtigere, während die an der Seite des Abschnitts wegen der geringeren Wallgangsbreite nur untergeordnet sein kann.

Gegen die Verbauung auf der Cavaliersflanke liess man, Fig. 134, das schwere Geschütz in den

Batterien H und H' mit Lebhaftigkeit spielen, welches auch in kurzer Zeit diese im Erbauen begriffene Brustwehre zerstörte. Gegen die allenfalls in oder nächst dem Abschnitt errichtete Brustwehre und das daselbst aufgestellte Geschütz konnte man, um die eigene Mannschaft durch die Bombensplitter nicht zu gefährden, nur wohl gezielte Bombenwürfe mit schwachen Sprengladungen anwenden, deren Erfolg immerhin zweifelhaft blieb.

Dem ungeachtet wurde die Disposition zu dem am folgenden 145. Tag nach Eröffnung der ersten Parallele beabsichtigten Sturme getroffen, welche hier folgt.

Disposition.

§. 339. (Fig. 134. Taf. XIV.)

„Am kommenden Morgen wird die in Bresche gelegte Hauptumfassung der Festung gestürmt."

„Die Mannschaft, welche zum Sturme bestimmt ist, sammelt sich, (Fig. 134), in der Verbauung S, T, im Graben, ihre Unterstützung in den Trichtern XXXVIII und XXXIX an der Kehle des Reduits IV, die Reserve in den Trichtern XXX und XXXII, sie drängen sich bei dem Zeichen zur Zündung der Oefen, welche den Hauptwall in Bresche legen werden, unter die Blendungen, welches Zeichen, um der Mannschaft hinlängliche Zeit hierzu zu belassen, in drei langsam aufeinander folgenden Bombenwürfen in das Innere des Platzes besteht."

„Nach dem Auffliegen der vier Oefen XLI bis XLIV eine Stunde vor Tagesanbruch verlässt die Mannschaft die Blendungen, und ordnet sich an ihren angewiesenen Stellen, allwo sie das weitere Zeichen zum Sturme selbst abwarten.

„Erfolgt dasselbe, so übersteigt sie, die Ingenieur-Officiere an der Spitze der Freiwilligen, bei welchen Sappeur-Officiere und Sappeure eingetheilt sind, um die sich allenfalls zeigenden Hindernisse zu beseitigen, die Stiegen s in der Verbauung S, T und formiren sich schnell in drei vorher schon bestimmte Colonnen vor derselben. Die Unterstützungs-Mannschaft rückt in diese Verbauung nach, und folgt den Stürmenden."

„Eben so rücken die übrigen Belagerungstruppen, welche den Stürmenden zur Verfolgung ihres Sieges nachzurücken haben, in die unbesetzten Trichter. Die Reserve letzterer Mannschaft stellt sich in der dritten Parallele auf."

„Der Belagerungs-Commandant und der Genie-Directeur werden sich im Trichter XXVIII aufhalten, wohin alle Meldungen zu gelangen haben, und von wo aus auch die Befehle gegeben werden."

„Von den drei zum ersten Anlauf bestimmten Colonnen ersteigt die erste links über die Bresche die Flanke der Bastion I, die zwei andern ersteigen die Bresche an der Courtine, alles vor sich niederwerfend, was sich ihnen entgegensetzt. Haben sie die Bresche erstiegen, so ordnen sie sich schnell nach der Weisung der Ingenieur-Officiere auf der Höhe derselben, und ohne sich von ihrer ungestümen Tapferkeit zur augenblicklichen Verfolgung des Feindes hinreissen zu lassen, bis ihre Unterstützung sich angeschlossen hat. Nun erst stürmen sie, während immer neue Truppen nachrücken, in Gesammtzahl nach den im vorhinein ertheilten Befehlen, auf die sich zurückziehenden Feinde, erobern die von ihnen besetzten Häuser, dringen in jene Gassen und auf jene Plätze vor, allwo der Feind sich aufgestellt oder gesammelt hat, oder von wo aus ihr Rücken bedroht werden könnte, und sammeln sich auf dem Hauptplatze oder dem sonst bezeichneten Platz. Sie dürfen sich nicht der Plünderung überlassen, vielmehr haben sie den Feind so lange zu bekämpfen, bis er die Waffen gestreckt hat."

„Wird aber der Sturm abgeschlagen, so ziehen sich die hiezu verwendeten Truppen in möglichster Ordnung, unterstützt und aufgenommen von der in den Verbauungen N, O, R, S und in den Trichtern XXX und XXXII aufgestellten Reserve wieder in die Verbauung S, T zurück, vertheidigen sich gegen den allenfalls nachrückenden Feind standhaft und erwarten die weitern Befehle."

„Die früherhin in die Trichter und in die dritte Parallele vorgerückten Truppen nehmen wieder ihre vorige Aufstellung ein.

§. 340. (Fig. 133. 134. Taf. XIII, XIV. Fig. 149, 150, Taf. XV.)

Obwohl der weitere Erfolg von der mehr oder minderen Tapferkeit der Truppen des einen oder des anderen Theiles abhängt, so dürfte die Bemerkung nicht überflüssig sein, dass der Vertheidiger, wenn auch an Zahl der Truppen dem Belagerer nachstehend, durch seine Stellung auf der Höhe der Bresche, die letzterer erst mühsam erklettern muss, und seine Flanken-Vertheidigung

mit Geschütz, wenn auch durch keine Brustwehre gedeckt, und frei auf der Höhe der Bresche in der Flanke der Bastion I oder des Cavaliers und auf dem Wallgang nächst dem Abschnitt aufgegestellt, der Ueberzahl des Angreifers nicht nur gewachsen, sondern überlegen ist, und die Mittel hesitzt, den Sturm abzuschlagen.

Aber noch bleibt dem Vertheidiger ein anderes kräftiges Vertheidigungsmittel übrig, wenn er sich entschliesst, anstatt, Fig. 133, 149 und 150, hinter der hohen Escarpemauer V', welche den Abschnittsgraben abschliesst, die Steinfougassen q' anzulegen, durch abgeteufte Brunnen E und Rechts- und Links-Wendungen im vorhinein die Oefen o in diese Mauer zu legen, um sie im geeigneten Augenblicke selbst zu zerstören, damit die Fig 134 in der Flanke der Halbbastion X des Abschnittes aufgestellten und nun demaskirten Geschütze t die Stürmenden während ihres Vorrückens nach dem Winkel w, x, w' bestreichen können. Der Angreifer wird hierdurch gezwungen, durch Riccochetschüsse aus der Batterie D' und durch Bombenwürfe vorzüglich aus der Batterie C', Fig. 134, vorerst diese Geschütze t zu demontiren, wenn nicht die ungestüme Tapferkeit der Stürmenden bei der nun einmal geöffneten Hauptumfassung auch dieses Feuer verachtet und sie unaufgehalten ins Innere des Platzes führt (33).

Approximative Ausweise.

Ueber die zum unterirdischen Kriege hauptsächlich nothwendigen Bedürfnisse an Pulver, Holzwerk, Requisiten und andere Gegenstände.

Mit Bezug auf die Fig. 133, 134 u. s. w.

§. 341.

Bevor die approximativen Ausweise über die hauptsächlich nothwendigen Erfordernisse zum Betrieb des unterirdischen Krieges gegeben werden, ist es nothwendig, die hier folgenden Erläuterungen vorausgehen zu lassen.

Für den oberirdischen Angriff mit Mouzé'schen Brunnenminen.

Dieser Angriff wurde früherhin absichtlich mit der grössten Ausführlichkeit abgehandelt, um das Gewagte und beinahe Unausführliche desselben zu zeigen, wenn der Vertheidiger die gehörigen Gegenmassregeln getroffen hat.

Da man dem Belagerer schon die genaue Kenntniss der Vertheidigungsgalerie-Anlagen zugestanden, so kann man um so mehr voraussetzen, dass ihm die vom Vertheidiger getroffenen Massregeln gegen den Angriff mit Brunnenminen, wenn auch nur im Allgemeinen, nicht unbekannt geblieben sein werden, und er bei der vorauszusehenden, mit so grossen Opfern verbundenen Erfolglosigkeit den besagten Angriff unterlassen wird. Daher übergeht man einen überflüssigen Ausweis über die Erfordernisse hierzu, der ohnehin aus §. 225 zu entnehmen ist, und geht gleich zu jenem über, welcher die Bedürfnisse zum unterirdischen Angriff enthält, und: nachdem das Mineur- und Arbeitszeug, so wie die nöthigen Requisiten für den Minendienst von den Feldcompagnien mitgeführt werden, wie sie bereits im ersten Theil der Abhandlung, Tab. II, angeführt sind, oder von dem Vorrathe der Artillerie und der Pioniers abgefasst werden können, so sind diese nicht — und nur jene aufgenommen, welche erst an Ort und Stelle beigeschafft werden müssen.

Ueber den approximativen Ausweis Lit. A der Erfordernisse für den unterirdischen Angriff wird insonderheit noch bemerkt:

1. Die Querwälle und Schulterwehren, so wie alle zum Schutze des unterirdischen Angriffes nothwendigen Blendungen und Deckwerke sind von den Sappeuren auszuführen.

 Ihre Lage und Anordnung bestimmt der Genie-Directeur mit Beiziehung der Mineur- und Sappeur-Commandanten.
2. Bei den Angriffsbrunnen sind für die höhern untern Verzüge, von wo aus die Galerien eingebrochen werden, 5% des benöthigenden Holzwerkes zugeschlagen.
3. Sowohl die 4' hohen und 3' breiten, als die 3' hohen und 2' 6" breiten Angriffsgalerien sind nur nach ihrer Länge bis zu den Oefen gerechnet, da sowohl ihre mehrmal aufgegebenen Richtungen als der mehr oder mindere Einsturz derselben zu unbestimmt sind. Für

derlei Eventualitäten sind 5% Zuschuss angenommen.

4. Für so bedeutende Pulvermassen, als die Kammern aufzunehmen haben, sind füglich keine Pulverkästen anzuwenden. Bei dem vorausgesetzten festen und trockenen Erdreich werden nur die Sohle und die Seitenwände mit $^{3}/_{4}$" dicken Brettern belegt.

Für die Pulverhaufen wird nur die Sohle allein mit Brettern belegt. Das benöthigende Pulver ist dem Angriff entnommen, und wie angenommen werden muss, noch 10% zugeschlagen.

Wegen der übergrossen Anzahl der Pulversäcke, welche nothwendig wären, wenn man selbe nicht ausleert und nur aufschneidet, nimmt man an: dass die mit Pulver gefüllt bleibenden Säcke an den Wänden der Kammer herum geschlichtet, die übrigen Pulversäcke aber in die Mitte der Kammer ausgeleert und die leeren Säcke zurückbefördert werden. Hierdurch kann mindestens die Halbscheide der Pulversäcke erspart werden. Welcher Annahme man auch nachgekommen ist.

5. Brandröhren und Zündwürste sind nach der Länge der Verdämmung bestimmt und allda, wo wegen der Kürze derselben noch die Brunnen verdämmt werden müssen, auch diese in ihre Tiefe hinzugefügt.

Für die Verlängerung derselben ausserhalb der Verdämmung und andere Fälle sind 10% zugesezt.

6. Nachdem der Angreifer zur Herstellung der Verdämmung nicht die grosse Sorgfalt wie die Vertheidiger zu verwenden nothwendig hat, so wurde sie, mit Ausnahme besonderer Fälle, nur auf $1^{1}/_{2}$ W. L. Länge, welche der bezüglichen Ladung entspricht, angenommen. Da ferner die Röste mit grossem Holzbedarf verbunden sind, und bei der Legung derselben, sie mögen von Holz oder Ziegeln, oder als Halbröste hergestellt werden, es nicht ohne hörbaren Klang ablauft, welcher dem Feinde die Arbeit verräth, so hat man selbe hinweggelassen, jedoch die Krönungen von 6' zu 6' angetragen, welche nach Umständen noch vermindert werden können.

7. Die Zündung ist mittelst Percussion; der Herd am Ende der Verdämmung in der Galerie oder bei den verdämmten Brunnen am Federkranz angebracht.

Für die unterirdische Vertheidigung gegen den oberirdischen Angriff mit Brunnenminen.

(Mit Bezug auf die Fig. 130.)

§. 342.

Wie bereits erwähnt, wird der Angreifer den Angriff mit Brunnenminen nicht wagen können, wenn der Vertheidiger seine Massregeln dagegen getroffen hat. Er wird aber mit viel minderer Gefahr und wahrscheinlicherem Erfolg, wenn auch nicht in der angeführten Ausdehnung, ihn dennoch, mindestens theilweise ausführen, wenn der Vertheidiger keine Vorkehrungen dagegen getroffen hat, und in viel kürzerer, als durch den unterirdischen Angriff allein, zum Ziele gelangen, was dem Zwecke der unterirdischen Befestigung widerspricht. Ist aber dieser Zweck ausgesprochen, so müssen auch die Mittel dazu angegeben und angewendet werden. Diese sind nun in dem folgenden approximativen Ausweis Lit. B angeführt, welche je nach Umständen immerhin restringirt werden können. Ueber diesen Ausweis folgen hier noch folgende Erläuterungen:

1. Bei der grossen Anzahl der auszuarbeitenden Zweige sind nur jene aufgenommen, welche vom Fusse des Glacis bis zur Bekämpfung der vierten Parallele d d', Fig. 130, reichen, bis wohin der Angriff in der ausgedehntesten Art stattfinden dürfte. Da jedoch auch von der vierten Parallele an gegen den bedeckten Weg noch Zweige gegen Versuche des Angreifers bei günstiger Gelegenheit sich der Brunnenminen zu bedienen, vorgedacht werden muss, so sind zu den Erfordernissen noch 10% zugeschlagen.

2. Nach der Erfahrung bei Schweidnitz muss der Vertheidiger mit grosser Vorsicht und Aufmerksamkeit seine Verdämmung bewerkstelligen. Dieser Ursache wegen wurde sie auf $1^{3}/_{4}$ W. L. oder in runder Zahl auf 27' für die 15' tiefen Oefen angenommen; vor jeden Ofen ein Rost und von 6' zu 6' die Krönungen angetragen.

3. Das Pulvererforderniss wurde nach der angeführten Vertheidigung angenommen, und noch um 20% vermehrt.

4. Die Zündung geschieht mit Percussion und Zündwürsten, welche bis hinter die Verdämmung reichen. Eine grössere Länge der letztern würde die Galerien nur mit mehr Dampf ohne Noth anfüllen.

5. Bei der Ventilation wird vorausgesetzt, dass nicht nur allein die Ventilationsöfen nebst Zugehör, sondern auch die Schläuche in den Galerien bereits gemauert angebracht sind; daher sind nur jene Schläuche aus Holz von $^4/_4$ zölligem Gevierte im innern Lichte angetragen, die in die gemauerten einmünden.

 Nach dem Vorhergehenden können zwar nur 10 Brigaden gleichzeitig zur Ausarbeitung der Zweige verwendet werden; nachdem aber nach der Ausarbeitung derselben, schon um den leeren Raum zu verdämmen, die Schläuche herausgenommen und anderwärts zu verwenden sind, hierbei aber mehrere Stücke verdorben werden, so sind anstatt 10, 24 solche Schläuche mit der mehr als genüglichen Länge von 7^0 angenommen.

6. Die Rettungsapparate nebst mehreren andern Gegenständen können sowohl gegen den oberirdischen als unterirdischen Angriff in Anwendung kommen, daher sie nur bei der Vertheidigung gegen den unterirdischen Angriff angeführt werden.

Für die unterirdische Vertheidigung gegen den unterirdischen Angriff.

§. 343. (Fig. 130. 133. Taf. XII u. XIII.)

Bei dem approximativen Ausweis Lit. C wird vorausgesetzt, dass alle gemauerten Galerien und unterirdischen Räume, so wie die Ventilations-Vorrichtungen bestehen und das sonst henöthigte Mineur- und Arbeitszeug im Fortifications-Bauhofe vorhanden sei.

Uebrigens ist nichts Besonderes zu bemerken, was nicht schon im Allgemeinen zu den Ausweisen Lit. A und B bemerkt wurde. Die Erfordernisse an Pulver, Holzsorten, Materiale, Requisiten etc. sind auf Grundlage der angeführten ober- und unterirdischen Angriffe und der Vertheidigung dagegen nach Fig. 130 und 133 ausgemittelt.

In zweifelhaften Fällen wurde lieber mehr wie weniger angenommen.

§. 344.

Im Allgemeinen wird noch bemerkt, dass die folgendsn approximativen Ausweise Lit. A, B und C nach dem vollen Bedarf angesetzt wurden, dass aber mehreres, ja vieles erspart werden könne, wenn man z. B. die Zweige im ersten Stockwerke, die eine festgesetzte bestimmte Anordnung haben, nach und nach schon in der Friedenszeit ausarbeitet, und wenn nöthig nach Erforderniss mit Mauerwerk verkleidet; wenn anstatt des zugehauenen Gehölzes zu den Rösten Scheiterholz verwendet wird; wenn man während der Belagerung Zeit findet, die Verdämmungen theilweise auszudämmen, oder die Verdämmungen, anstatt sie zwischen den Krönungen durchaus mit Sandsäcken zu machen, mit Erde, in Körben zugetragen, herstellt, und nur die letzten leeren Räume vor den Krönnungen mit Sandsäcken ausfüllt. Eben so bei den Abzugsschnüren, wenn sie wieder verwendet werden können.

Bringt man die Percussionsschlösser am Pulverkasten oder an der Ladung selbst an, so werden die Zündwürste und der grössere Dampf in der Galerie erspart u. s. w.

Endlich muss man wiederholt darauf hinweisen, dass der angeführte unterirdische Angriff und die Vertheidigung einer Cormontaignischen Fronte beinahe als das Maximum des unterirdischen Krieges und der dazu nothwendigen Bedürfnisse angesehen werden kann, welch letztere bei einer minder starken und minder ausgedehnten Befestigung sich bedeutend vermindern werden.

Approximativer Ausweis *Lit A.*

Ueber die hauptsächlichsten Erfordernisse für den angeführten unterirdischen Angriff mit Bezug auf die Fig, 133, 134.

Nro. der Posten	Gegenstände.	Current-Masse 0	Current-Masse '	Gewicht Ztr.	Gewicht Pfd:	Anzahl der Stücke
	Zur Herstellung von 52 Angriffsbrunnen.					
	52 Federkränze. Zu einem Brunnen von $^4/_4$' Weite im innern Lichte der Kränze 5⁰, 0', daher für 52					
1	An $^5/_6$zölligem Gehölze	260				
	Gewöhnliche Brunnenkränze.					
	Davon sind:					
	7 Brunnen tief 3⁰, 2', 0'' für jeden Brunnen 7 Kränze zusammen 49					
	7 Brunnen tief 2⁰, 0' 0'' für jeden Brunnen 4 Kränze, zusammen 28					
	38 Brunnen tief 1⁰, 1', 0'' für jeden Brunnen 2 Kränze zusammen 76					
	153					
	Für jeden Kranz 3⁰ 1', 4'', daher					
2	An $^4/_5$zölligem Gehölze	493				
	Stützsäulen.					
	Für jeden Verzug 4 Stützsäulen a 1', 2' 8'', daher für 1 Verzug 1⁰, 4', 8'' uud für 153 272⁰ 0' 0''					
	Hierzu 5% wegen der grössern untern Verzüge 14,0,0					
	286,0,0					
3	An $^4/_4$zöllligem Gehölze	286				
	Verzugsbretter.					
	153 Verzüge. Jeder Verzug im äussern Lichte der Kränze ist mit Uebergreifung der Bretter Quadr. M.					
	Alle 4 Seiten zusammen . . tief 0⁰, 3', 8'' / breit 3⁰, 1', 4'' } 1⁰, 5', 10''					
	Angenommen 2⁰, 0', 0''					
	Auf die Quadr.-Klafter gehen 7$^1/_5$ Current-Klafter, mithin für 2⁰ 0' Quadr.-Mass 14$^2/_5$ Current-Klafter und für 153 Verzüge 2203⁰, 1', 0''					
	Hierzu wie oben 5% mit beinahe 110⁰, 5', 0''					
	Zusammen 1314⁰, 0', 0''					
4	An 10'' breiten $^5/_4$'' dicken Brettern	2314	0			
	Latten.					
	Für jeden Verzug 4⁰ 3' Current-Mass Latten, daher für 153 Verzüge 688⁰, 3', 0''					
	Hierzu 5% nahe 34⁰, 3', 0''					
	723⁰, 0', 0''					
5	An 2'' breiten $^5/_4$'' dicken Latten	723				

Nro. der Posten	Gegenstände	Current-Masse °	Current-Masse '	Gewicht Ztr.	Gewicht Pfd.	Anzahl der Stücke
	Lattennägel.					
	Für jeden Verzug 32 Nägel, daher für 153 . 4896 Stück					
	Weil bei der Nachtarbeit viele verloren gehen, noch 10 % 490 „					
	5386 Stück					
6	An Lattennägel in runder Zahl	.	.	.	.	5.400
	Brunnenhaspel.					
	Indem nicht alle Brunnen gleichzeitig in Angriff genommen werden					
7	An Brunenhaspeln	.	.	.	.	9
	Brunneneimer.					
	Da diese mehrfach zu Grunde gehen, wird angetragen:					
8	An Brunnen-Eimer	.	.	.	.	54
9	An Brunnenseilen	81				
	Zur Herstellung der Angriffsgalerien.					
	Die Galerien von 4' Höhe und 3' Breite sind zusammen lang 404°, 0'					
	Für jede Current-Klafter 2 Verzüge, gibt Verzüge 808					
	Hierzu 15 %, nahe 122					
	Zusammen an Verzügen 930					
	Hierzu:					
	930 Deckenstücke à l. 0° 3' 8'', zusammen l. 568°, 2', 0''					
10	An $^4/_5$ zölligem Gehölze in ganzer Zahl	568				
	1860 Wandstücke à l. 0° 4' 2'', zusammen l. 1291° 4' 0''.					
11	An $^4/_4$ zölligem Gehölze in ganzer Zahl	1292				
	930 Bodenstücke à l. 0° 3' 8''.					
12	An $^3/_4$ zölligem Gehölze	568				
	Zum Verzug der Decke mit Brettern.					
	Die Galerien sind zusammen l. 404° 0'					
	Für das Uebergreifen der Bretter $^1/_9$ mehr . . 45° 0'					
	449° 0'					
	Die Breite der Galerien im äussern Lichte, das Gestelle ist = 0° 3' 8''; es sind sonach von den 10'' breiten Brettern auf diese Breite erforderlich 4 $^4/_{10}$ Stücke					
	somit für obige 449° 0' nahe 1976° 0'					
	Hierzu 15% mit 296° 0'					
	2272° 0'					
13	An 10'' breiten $^5/_4$ dicken Brettern	2272				
	Die Galerien von 3' Höhe und 2' 6'' Breite sind zusammen lang 264° 0'					
	Für jede Klafter 2 Verzüge, gibt . . . 528 Verzüge.					
	Hierzu 15 % nahe 79 „					
	Zusammen 607 Verzüge.					

Nro. der Posten	Gegenstände.	Current-Masse 0	Current-Masse '	Gewicht Ztr.	Gewicht Pfd.	Anzahl der Stücke
	Hierzu:					
	607 Deckenstücke à l. 3' 2" 320° 2' 0"					
	1214 Wandstücke à l. 3' 2" 640° 4' 4"					
	961° 0' 6"					
14	An 5/4 zölligem Gehölze nahe.	961				
	607 Bodenstücke wie die Deckenstücke.					
15	An 3/4 zölligem Gehölze in ganzer Zahl	321				
	Zum Verzug der Decke mit Brettern.					
	Die Länge der Galerien = ... 264° 0'					
	Wegen Uebergreifen der Bretter 1/9 29° 2'					
	293° 2'					
	Hierzu 15 % nahe 44° 0'					
	337° 2'					
	Für die Breite der Galerien im äussern Lichte der Gestelle von 3' 2" sind 3 8/10, angenommen 4 Stück erforderlich, daher für obige 337° 2':					
16	An 10" breiten 5/4" dicken Brettern nahe	1350				
	Für sämmtliche Galerien noch zur Verbindung und Befestigung der Gestelle					
17	An 2''' breiten 5/4" dicken Latten	200				
18	An Lattennägeln sammt Zuschuss	.	.	.	.	2000
	Für die Ladungen.					
	Zum Bretterbelag der Kammern auf der Sohle und an den Seitenwänden wird durchschnittlich für eine Kammer, 3°, 4' Quad. Maas oder nahe 29 Curr. Klafter angetragen mithin für 42 Kammern 1218°, 0'					
	Für die Sohlen der Pulverhaufen à 12 Curr. Klafter, mithin für 7 84					
	1302°, 0'					
19	An 10" breiten 5/4" dicken Brettern	1302				
	Brandröhren:					
	Die laufenden und verticalen Brandröhren sind zusammen 568°, 0'					
	Hierzu annoch 10% 57, 0'					
	625°, 0'					
	Auf jede Curr. Klafter 1 Klafter Bretter, somit					
20	An 10" breiten 3/4" dicken Brettern	625				
	An Pulver:					
	Die Ladungen sämmtlicher Oefen und Pulverhaufen betragen nach dem Angriff summirt . . 2732 Ztr.					
	Hierzu 10% 273 Ztr. 20 Pf.					
	3005 Ztr. 20 Pf.					
21	An 40 gradigem Minenpulver in runder Zahl . .	.	.	3000		
	Die 3/4" dicken Zündwürste sind = den Brandröhren mit 625°, wegen der Vorsprünge über selbe noch 10 % in ganzer Zahl 688°					
	Auf die Curr. Klafter 1 1/4 Pfd., gibt für 688°					
22	An 80 gradigem Musketen Pulver.	.	.	8	60	

Nro. der Posten	Gegenstände.	Current-Masse °	'	Gewicht Ztr.	Pfd.	Anzahl der Stücke
	Pulversäcke und Zündwürste:					
	Für 1 Ctr. Pulver sind 4 Pulversäcke, die 25 Pfund aufnehmen, nothwendig, daher für obige 3000 Ztr. 12000 Säcke Nach der gemachten Bemerkung wird nur die Halbscheid mit 6000 Säcke	.	.	.	.	6000
	angenommen. Für 1 Sack sind 2′ Länge der 2′, 6″ (W. Elle) breiten Leinwand nothwendig, mithin 2000° Für die Zündwürste 10 Streifen aus 1°, mithin für 688 69 2069°					
23	An 2′ 6″ breiter festerer Leinwand oder Zwilch (oder 4966 Wiener Ellen)	2069				
	Hierzu wie zu den Zündwürsten das Nöthige zum Nähen und für die Säcke auch zum Zubinden.					
	Zur Verdämmung.					
	Die 4′ hohen und 3′ breiten zu verdämmenden Galerien sind zusammen l. 224°, 0′ Auf jede Klafter 1 Krönung mit 13 Stück ¼″ Gehölze á 3′, 8″ gibt für 1 Krönung nahe 8 Kurr. Klafter, daher für obige 224° . . 1792°, 0′ Die 3′ hohen und 2′ 6″ breiten zu verdämmenden Galerien sind zusammen lang 227°, — Für 1 Krönung 10 Stück à l. 3′, 2″ = 5°, 1′, 8″ daher für 227 nahe 1198°, 0′ 2990°, 0′ mithin:					
24	An ¼ zölligem Gehölze	2990				
	Sandsäcke:					
	Die Verdämmungen der 4′ 6″ hohen und 3′ 8″ breiten Galerien im äussern Lichte der Gestelle sind zusammen lang 224°, 0′, 0″ hoch 0°, 4′, 6″ breit 0°, 3′, 8″ } Kub. Mass. 102°, 4′ 0″ Die Verdämmungen der 3′, 4″ hohen und 3′, 2′ breiten Galerien im äussern Lichte der Gestelle sind zusammen lang 227°, 0′, 0″ hoch 0°, 3′, 4″ breit 0°, 3′, 2″ } 66, 3, 4. Die Verdämmungen der 4′ 10″ weiten Brunnen im äussern Lichte der Gestelle in so weit sie verdämmt werden, sind zusammen lang 40°, 0′, 0″ hoch 0°, 4′ 10″ breit 0°, 4′ 10″ } 25°, 5′, 8″ 195°, 1′, 10″ Angenommen für 200 Curr. Klafter.					

Nro. der Posten	Gegenstände	Current-Masse °	'	Gewicht Ztr.	Pfd.	Anzahl der Stücke
	Zu einer Kub. Klafter 450 Sandsäcke = 90.000 Stück.					
	Hierzu 10% mit 9.000 „					
	Zusammen 99.000 „					
	Aus 1 Curr. Klafter 2′ 6″ breiter Leinwand erhält man 3 Sandsäcke, demnach sind nothwendig:					
25	An ordinairster 2′, 6″ breiter Leinwand (oder 79.200 Wiener Ellen.)	33000				
	Hierzu das Materiale zum Nähen und Zubinden.					
	Zur Zündung.					
26	An Ringpflöcken					150
27	An Percussionsschlössern mit Flügelschrauben sammt Vorrath					80
28	An Zündhütchen sammt Vorrath					200
29	An Abzugschnüren durchschnittlich 30° lang, 50 Stück	1500				
	Für den allgemeinen Bedarf:					
30	An Sablikow'schen Ventilations-Apparat sammt Schläuchen					6
	Anstatt dieser auch portative Ventilationsöfen, oder Röste mit den hölzernen Schläuchen.					
31	An vollständigen Rettungsapparaten mindestens					9
32	An Geleuchten in der verdorbenen oder bösen Luft					9
	Hierzu:					
33	An argandischen Wachskerzen mit hohlen Dochten			1		
34	An ordinären Unschlittkerzen zur gewöhnlichen Beleuchtung, täglich 12 Pfd., mithin durch 5 Monate			18		
35	An Minenleuchtern					200
36	An Luft-Compressions-Pumpen					2
37	An Keilen zu den Verzügen					500
38	An Trassirschnüren	80				
39	An eisernen Gerüstklammern					200
40	An kupfernen oder gut verzinnten Nägeln zu den Zündwürsten					1000
41	An verschiedenen Nägelsorten					2000
42	An Aussteck- und Befestigungspflöcken					500
	Summarische Zusammenstellung der hauptsächlichsten Erfordernisse zum unterirdischen Angriff nach dem Ausweis Lit. A.					
	Pulver:					
21	40 gradiges Minenpulver			3000		
22	80 „ Musketenpulver			8	60	
	Holzgattungen:					
1	5/6 zölliges Gehölze	260				
2. 10	4/5 „ „	1061				

Nro. der Posten	Gegenstände.	Current-Masse		Gewicht		Anzahl der
		0	,	Ztr.	Pfd.	Stücke
3. 11. 14. 24	$^4/_4$ zölliges Gehölze	5529				
12. 15	$^3/_4$ „ „	889				
4. 13. 16. 19	10″ breite $^5/_4$″ dicke Bretter	7238				
20	10″ „ $^3/_4$″ „ „	625				
5. 17	2″ „ $^5/_4$″ Latten	923				
	Eisen- und Nägelsorten:					
39	Gerüstklammern					200
6. 18	Bretter- und Lattennägel					7400
40	Kupferne oder gut verzinnte Eisennägel					1000
4I	Nägel verschiedener Gattung					2000
	Leinwand.					
23	2′, 6″ breite Leinwand festerer Gattung, oder (4965$^2/_3$ Wiener Ellen)	2069				
25	2′, 6″ breite Leinwand der ordinärsten Gattung oder (79,200 Wiener Ellen)	33000				
	Hierzu das nöthige Materiale zum Nähen und Zubinden.					
	An andern Erfordernissen.					
7	Brunnenhaspel					9
8	Brunneneimer					54
9	Brunnenseile	81				
26	Ringpflöcke mit Rollen und Ringen					150
27	Percussionsschlösser mit ihren Flügelschrauben . . .					80
28	Zündhütchen					200
29. 38	Abzug- und Trassirschnüre	1700				
30	Sablikow'sche Ventilations-Apparate sammt Schläuchen .					6
31	Rettungs-Apparate					9
32	Geleuchte in schlechter Luft					9
33	Argandische Wachskerzen			1		
34	Unschlittkerzen			18		
35	Minenleuchter					200
36	Luft-Compressionspumpen					2
37	Keile .					500
42	Aussteck- und Befestigungspflöcke					500

Approximativer Ausweis Lit. B.

Ueber die hauptsächlichsten Erfordernisse für die unterirdische und bezüglich oberirdischo Vertheidigung, gegen den oberirdischen Angriff mit Mouzé'schen Brunnenminen, mit Bezug auf die Fig. 130

Nro. der Posten.	Gegenstände	Current-Masse °	'	Gewicht Ztr.	Pdf.	Anzahl der Stücke
	Zur Herstellung der Zweige.					
	Die Zweige sind 3' hoch, 2' breit und zus. l. . 720°, 0'					
	Annoch 10% 72°, 0'					
	792°, 0'					
	Hierzu:					
	1584 Deckenstücke à l. 0°, 2, 8''' zusammen l. 704°, 0', 0''					
	3168 Wandstücke à l. 0° 3' 2'' 1672° 0', 0''					
	2376°.					
1	An 4/4 zölligem Gehölze	2376				
	1584 Bodenstücke à l. 2' 8''.					
2	An 3/4 zölligem Gehölze	704				
	Verzugsbretter zur Decke.					
	Die Zweige sind zusammen . lang 792° 0' 0''					
	Wegen des Uebergreifens der Bretter 1/9 mehr lang 88° 0' 0''					
	lang 880° 0' 0'' } Quad.-Mass.					
	Im äussern Lichte der Gestelle breit 0° 2' 8'' } 391° 1' 6''					
	Auf die Ouad.-Klafter 7 1/5 Curr.-Klafter Bretter, mithin:					
3	An 10'' breiten 5/4 dicken Brettern	2816				
	Brandröhren.					
	Es werden 60 Oefen angetragen, die Brandröhren für 1 Ofen á 5° Länge; für jede Klafter Länge 1 Curr.-Klafter Bretter gibt:					
4	An 10'' breiten 3/4 dicken Brettern	300				
5	An 2'' breiten 3/4'' dicken Latten überhaupt . .	100				
6	An Lattennägel hierzu	.	.	.	.	1000
	Für die Ladungen.					
	Zu 60 Oefen 60 Pulverkästen, zu einem 5° 3' Curr.-Mass Bretter, mithin:					
7	An 10'' breiten 5/4'' dicken Brettern	330				
	An Pulver.					
	60 Oefen, jeder mit 300 Pfd. geladen . . . 180 Ctr.					
	40 permanente Galeriefougassen, zu jeder 90 Pfd. 36 „					
	Hierzu 10% mit nahe 23 „					
	238 Ctr.					
8	An 40gradigem Minenpulver	.	.	238		
	Für die Zündwürste in der Gesammtlänge der Brandröhren von 300° und mit den Vorsprüngen über diese 320°					
	Für 1 Curr.-Klafter 1 1/4 Pfund Pulver, daher für 320°					
9	An 80 gradigem Musketen-Pulver	.	.	4		

Nro. der Posten	Gegenstände	Current-Masse °	Current-Masse '	Gewicht Ztr.	Gewicht Pfd.	Anzahl der Stücke
	Leinwand für die Pulversäcke und Zündwürste.					
	Nachdem die Pulversäcke in die Pulverkästen ausgeleert werden, so sind hinlänglich: 150 Stück. — Aus 1 Curr.-Klafter erhält man 3 Stück, daher nöthig . . 50° 0′					
	Für die Zündwürste erhält man 10 Streifen von 2′ 6″ breiter Leinwand, mithin nöthig . . . 32° 0′					
	82° 0′					
10	An fester 2′ 6″ breiter Leinwand oder Zwilch (oder 196⅘ Wiener Ellen.)	82				
	Auch noch die Geräthe zum Nähen und Binden.					
	Zur Verdämmung.					
	60 Röste an den Oefen. Zu einem Rost werden 24 Stücke à 3′ lang oder 12 Current-Klafter erfordert, mithin für 60 Röste:					
11	An ⁵⁄₆ zölligem Gehölze	720				
	Zur Ausfüllung zwischen den Gestellen, für 1 Rost 11° 3′ 4″, mithin für 60 693° 2′					
	Zu den Krönungen der 270 Klafter langen zu verdämmenden Zweige, für jede Klafter 1—4° 2′ 8″, gibt für 270 Krönungen 1200° 0′					
	Gegen jeden Ofen 4 Verspreizungen zu einer 0° 5′ 4″, mithin zu 240 213° 2′					
	2106° 4′					
12	An ¾ zölligem Gehölze in runder Zahl	2107				
	Zu jeder Verspreizung ist 1 Current-Klafter Pfosten erforderlich, daher zu 240:					
13	An 12″ breiten 2″ dicken Pfosten	240				
	An Sandsäcken.					
	Die Verdämmungen sind zusammen l. 270° 0′ 0″ im äussern Lichte der Gestelle br. 0° 2′ 8″ „ „ „ „ „ h. 0° 3′ 4″ } Kub. Ms. 66° 4′ 0″					
	Auf die Current-Klafter 245 Stücke, mithin für 16333 St.					
14	An ordinärster Leinwand von 2′ 6″ Breite à 0° 2′ 0″ in ganzer Zahl	5445				
	(Oder 13068 Wiener Ellen.)					
	Nebst den Geräthen zum Nähen und Binden.					
	Zur Zündung.					
15	An Ringpflöcken mit Rollen und Ringen . . (Anstatt diesen können auch grösstentheils nur Schraubenrollen und Schraubenringe, in die Gestelle eingeschraubt, dienen.		.	.	.	300
16	An Percussionsschlössern sammt Vorrath	.	.	.	.	80
17	An Zündhütchen	.	.	.	.	300
18	An Abzugschnüren für 1 Ofen 30 Cur. Klafter, mithin für 60	1800				

Nro. der Posten	Gegenstände	Current-Masse		Gewicht		Anzahl der
		0	'	Ztr.	Pfd.	Stücke
19	An Ladezeug mit Charnier und Becher für die Galeriefougassen	.	.	.	.	60
20	An Mandrins gegliedert für die Galeriefougassen . .	.	.	.	.	60
21	An Stupinen	180				
	Zur Ventilation.					
	Im Anbetrachte, dass nicht alle Zweige gleichzeitig ausgearbeitet werden, sind 24 hölzerne Ventilationsschläuche hinlänglich. Jeder im Durchschnitt 1. 7° 0' zusammen 168°. Zu jeder Klafter Länge 1° 4' 0" mithin					
22	An 12" breiten 1" dicken Brettern	280				
23	An Bretternägel hierzu sammt Vorrath	.	.	.	.	4000
24	An weichem Brennholz zur Feuerung, niederösterr. Klafter	25				
	Zum allgemeinen Bedarf.					
25	An Geleuchten in verdorbener Luft	.	.	.	.	6
26	An argandischen Wachskerzen hierzu . . .	.	.	.	75	
27	An ordinären Unschlittkerzen zur gewöhnlichen Beleuchtung	.	.	18		
28	An Minenleuchtern	.	.	.	.	200
29	An Keilen	.	.	.	.	500
30	An Pflöcken	.	.	.	.	500
31	An Trassirschnüren	50				
32	An kupfernen oder gut verzinnten Nägeln .	.	.	.	.	1000
33	An verschiedenen Nägeln	.	.	.	.	2000
34	An Gerüstklammern	.	.	.	.	100
	Die übrigen grössern Geräthe werden unter Einem von jenen bei der unterirdischen Vertheidigung gegen den unterirdischen Angriff vorkommenden in Verwendung genommen.					

Nro. der bezüglichen Posten	**Summarische Zusammenstellung** der hauptsächlichsten Erfordernisse zur unterirdischen Vertheidigung gegen den oberirdischen Angriff mit Mouzé'schen Brunnenminen. Nach dem Ausweis Lit. B.					
	Pulver.					
8	40 gradiges Minenpulver	.	.	238		
9	80 „ Musketenpulver	.	.	4		
	Holzgattungen:					
11	6/6 zölliges Gehölze	720				
1. 12	4/4 „ „	4483				
2	3/4 zölliges Gehölze	704				
13	12" breite 2" dicke Pfosten	240				
3. 7	10" „ 5/4" „ Bretter	3146				
22	12" „ 1" „ „	280				
4	10" „ 3/4" „ „	300				
5	2" „ 5/4" „ Latten	100				

Nro. der Posten	Gegenstände	Current-Masse		Gewicht		Anzahl der
		°	'	Ztr.	Pfd.	Stücke
	Eisen- und Nägelsorten:					
34	Gerüstklammern	.	.	.	.	100
6. 23	Bretter- und Lattennägel	.	.	.	.	5000
32	Kupferne oder gut verzinnte Eisennägel	.	.	.	.	1000
33	Verschiedene Nägelsorten	.	.	.	.	2000
	Leinwand.					
10	2' 6" breite feste Leinwand oder Zwilch (oder 217 W. Ellen)	82				
14	2' 6" breite der ordinärsten Gattung (oder 13.068 Wiener Ellen)	5445				
	Hierzu die nöthigen Geräthschaften zum Nähen und Binden.					
	An anderweitigen Erfordernissen.					
15	Ringpflöcke mit Rollen und Schrauben (oder auch grösstentheils nur Schraubrollen und Schraubenringe.)	.	.	.	.	300
16	Percussionsschlösser	.	.	.	.	80
17	Zündhütchen	.	.	.	.	300
18	Abzugschnüre	1800				
19	Ladezeug mit Charniren und Becher für die Galeriefougassen	.	.	.	.	25
20	Mandrins gegliederte für die Galeriefougassen	.	.	.	.	50
21	Stupinen	180				
22	Weiches Brennholz Niederöster. Klafter	25				
25	Geleuchte in verdorbener Luft	.	.	.	.	6
26	Argandische Wachskerzen mit hohlem Dochte hierzu	.	.	.	75	
27	Ordinaire Unschlittkerzen zur gewöhnlichen Beleuchtung	.	.	18		
28	Minenleuchter	.	.	.	.	200
29	Keile .	.	.	.	.	500
30	Pflöcke	.	.	.	.	500
31	Trassirschnüre	50				
	Zur oberirdischen Vertheidigung mit Steinfougassen.					
	Es werden 60 Steinfougassen angenommen.					
	Hierzu:					
	Zur Befestigung der rückwärtigen Pfostenwände 120 Stück Pfostenhölzer.					
	Zu 1 Fougasse 1° 4' 0" zu 60 zusammen.					
1	An ¾ zölligem Gehölze	100				
	Zur Verkleidung der rückwärtigen Wände mit Pfosten und für die Triebspiegel, für 1 Fougasse 7 Cur.-Klaf. daher:					
2	An 12" breiten 2" dicken Pfosten	420				
3	An 4" langen Pfostennägeln	.	.	.	.	2500
	60 Brandröhren à 1. 4° 0' mithin:					
4	An 10" breiten ¾" dicken Brettern	240				
	60 Pulverkästen zu jedem 1° 3' Cur.-Mass mithin:					
5	An 10" breiten ¼" dicken Brettern	90				

Nro. der Posten.	Gegenstände	Current-Masse ⁰	Current-Masse ′	Gewicht Ztr.	Gewicht Pdf.	Anzahl der Stücke
	Pulver:					
	Zu jeder Fougasse 40 Pfund des 40gradigen Pulvers, mithin					
6	An 40 gradigem Pulver zu 60 Fougassen	.	.	24		
7	An Percussionsschlössern sammt Vorrath . . .	.	.	.	.	75
8	An Zündhütchen sammt Vorrath	.	.	.	.	200
9	An Ringpflöcken	.	.	.	.	250
10	An Abzugschnüren für 1 Fougasse 30⁰; da aber nicht alle gleichzeitig abgezogen werden	900				
11	An 3 bis 10 und mehrpfündigen Steinen zu einer Fougasse 60 Kubikfuss, mithin zu 60, 3600 Kubikfuss, oder 16³/₄ Kubikklafter, in ganzer Zahl Kub.-Klafter .	17				

Approximativer Ausweis Lit. C.

Ueber die hauptsächlichsten Erfordernisse für die unterirdische Vertheidigung gegen den unterirdischen Angriff, mit Bezug auf die Fig. 133. (Taf. XIII.)

Nro. der Posten	Gegenstände.	Current-Masse ⁰	Current-Masse ′	Gewicht Ztr.	Gewicht Pfd.	Anzahl der Stücke
	Zur Herstellung der Galerien und Zweige.					
	Die Halbgalerie r″ r″ Fig. 133 von 4′ 6″ Höhe und 3′ Breite ist lang 31⁰.					
	Hierzu:					
	62 Deckenstücke à lang 3′ 8″ zus. lang 37⁰ 5′ 4″.					
1	An ⁴/₅ zölligem Gehölze in ganzer Zahl	38				
	124 Wandstücke à l. 4′ 8″ zus. 96⁰ 2′ 8″.					
2	An ⁴/₄ zölligem Gehölze in ganzer Zahl	97				
	62 Bodenstücke, wie die Deckenstücke.					
3	An ³/₄ zölligem Gehölze	38				
	Verzugsbretter zur Decke.					
	Die Halbgalerie r″ r″ ist . lang 31⁰ 0′ 0″					
	Für das Uebergreifen der Bretter ¹/₉ lang 3⁰ 2′ 8″					
	zusammen 34⁰ 2′ 8″ } Quad.-Mass					
	Im äussern Lichte der Gestelle breit 0⁰ 3′ 8″ } 21⁰0′0″ nahe					
	Auf die Quad.-Klafter 7¹/₅ Cur.-Klafter Bretter = 151⁰ 1′ 2″.					
4	An 10″ breiten ⁵/₄″ dicken Brettern in ganzer Zahl	152				
	Die auszuarbeitenden Zweige von 3′ Höhe und 2″ Breite sind zusammen lang 854⁰.					

Nro. der Posten	Gegenstände.	Current-Masse		Gewicht		Anzahl der Stücke
		°	'	Ztr.	Pfd.	
	Hierzu:					
	1708 Deckenstücke à l. 2' 8" zusammen . . l. 759° 0'					
	3416 Wandstücke à l. 3' 2" „ . . l. 1802° 5'					
	2561° 5'					
5	An $^4/_4$ zölligem Gehölze in ganzer Zahl	2562				
	1708 Bodenstücke wie die Deckenstücke lang.					
6	An $^3/_4$ zölligem Gehölze	759				
	Verzugsbretter zur Decke.					
	Die Zweige sind zusammen l. 854° 0' 0"					
	Für das Uebergreifen der Bretter $^1/_9$ 94° 5' 4"					
	nahe . 949° 0' 0" } Quad. Mass 422° 0' nahe					
	Im äussern Lichte der Gestelle br. 0° 2' 8"					
	Auf die Quad. Klafter 7$^1/_5$ Cur. Klafter, mithin zu Obigem:					
7	An 10" breiten $^5/_4$" dicken Brettern in runder Zahl	3040				
8	An 2" breiten $^5/_4$" dicken Latten überhaupt	100				
9	An Lattennägel (wegen leichten Verlust im Finstern)	.	.	.	.	2000
	Brandröhren.					
	Es werden anstatt 69 Oefen deren 80 angetragen, da auch die Pulverladungen um 20% vermehrt werden.					
	Die Brandröhren sind durchschnittlich 6° 0' lang, daher die Gesammtlänge = 480°. Für jede Klafter Brandröhre 1 Cur. Klafter Bretter, mithin:					
10	An 10" breiten $^3/_4$" dicken Brettern	480				
	Zu den Ladungen.					
	80 Pulverkästen, zu einem durchschnittlich 5 Cur. Klafter Bretter.					
11	An 10" breiten $^5/_4$ dicken Brettern	400				
	Pulver:					
	Sämmtliche Pulverladungen betragen zus. . 256 Ztr. 14 Pf.					
	Hierzu 20% mit 51 „ 22.8 „					
	307 Ztr. 36.8 Pf.					
12	An 40gradigem Minenpulver in ganzer Zahl . . .	.	.	308		
	Für die $^3/_4$" dicken Zündwürste mit den Vorsprüngen ausserhalb der Brandröhren lang 440°. Für die Cur. Klafter 1$^1/_4$ Pfd., somit für Obige:					
13	An 80gradigem Musketen-Pulver	.	.	5	50	
	Pulversäcke und Zündwürste:					
	Da das Pulver in die Kästen ausgeleert wird, so sind hinlänglich 250 Stücke. Aus 1 Cur. Klafter 2' 6" (oder 1 Wiener Ellen) erhält man 3 Stück 83° 2'					
	Für die Zündwürste von 440, da 10 Streifen à 3" breit aus der Breite von 2' 6" geschnitten werden, sind nothwendig 44° —					
	Zusammen: 127° 2'					

Nro. der Posten	Gegenstände	Current-Mass 0	Current-Mass '	Gewicht Ztr.	Gewicht Pfd.	Anzahl der Stücke
14	An fester 2' 6" breiter Leinwand oder Zwilch in runder Zahl (oder 312 Wiener Ellen).	130				
	Zur Verdämmung.					
	80 Röste an den Oefen. Zu jedem 24 Stück des $^6/_6$ zölligen Gehölzes à l. 3' 0"=12°, mithin zu 80 Rösten 960° 0' Zu 60 Krönungen der 4' 6" hohen und 3' breiten gemauerten Halbgalerien werden für 1 Krönung 9 Stück $^6/_6$ zöllig à 4' 0" = 6° erfordert, daher für 60 Krönungen 360° 1320°					
15	An $^6/_6$ zölligem Gehölze	1320				
	Zur Ausfüllung der Röste zwischen den Gestellen an $^4/_4$ zölligem Gehölze. Zu 1 Rost 11° 3' mithin zu 80 920° 0' Die zu verdämmenden Zweige von 3' Höhe und 2' Breite sind zusammen sammt 10 % Zuschlag lang 284°. Zu 1 Krönung 4° 0°, mithin zu obigen 284 1136° 0' 2056° 0'					
16	An $^4/_4$ zölligem Gehölze	2056				
	An Sandsäcken:					
	Die zu verdämmenden Halbgalerien sind zusammen lang 60°, 0', 0"; breit 0°, 3', 0"; proport. hoch 0°, 4', 0" — Kub.-Mass. 20°, 0' 0" Die zu verdämmenden Zweige sind zusammen lang 284°, 0', 0"; im äussern Lichte der Gestelle breit 0°, 2', 8"; „ „ „ „ „ hoch 0°, 3', 4" — 70°, 0', 0". nahe Zusammen . 90°, 0', 0". Auf die Kub.-Klafter sind 245 Sandsäcke erforderlich, daher für obige 90 Sandsäcke 22,050 Stücke. Da jeder Sack 2' zur Breite bedarf, so bedürfen obige 22050					
17	An ordinärster 2' 6" breiter Leinwand (oder 17644 Wiener Ellen).	7350				
	Zur Zündung.					
18	An Ringpflöcken mit Rollen und Ringen (Anstatt dieser können grösstentheils auch nur Schraubrollen und Schraubringe, die in die Gestelle eingeschraubt werden, verwendet werden)	.	.	.	.	100
19	An Percussionsschlössern sammt Vorrath . .	.	.	.	.	90
20	An Zündhütchen sammt Vorrath	.	.	.	.	300
21	An Abzugsschnüren zu 1 Ofen 20 Klafter, mithin zu 80	1600				

Nro. der Posten	Gegenstände	Current-Masse 0	Current-Masse '	Gewicht Ztr.	Gewicht Pfd.	Anzahl der Stücke
	Zur Ventilation.					
	24 Ventilationsschläuche durchschnittlich à l. 7° 0' 0" = 168 Current-Klafter. Zu jeder Cur. Klafter Schlauch $1^2/_3$ Cur. Klafter Bretter, mithin					
22	An 12" breiten 1" dicken Brettern	280				
23	An Brettnägel hierzu	.	.	.	.	3000
	Zur Feuerung durch 5 Monate täglich $^1/_2$ Klafter, mithin					
24	An weichem Brennholz n. ö. Cur.-Klafter . . .	75				
	Für den allgemeinen Bedarf.					
25	An Luft-Compressions-Pumpen	.	.	.	.	2
26	An vollständigen Lebensrettungs-Apparaten	.	.	.	.	10
27	An Geleuchten in der verdorbenen Luft . . .	.	.	.	.	10
	Hierzu:					
28	An argandischen Wachskerzen mit hohlem Dochte	.	.	1		
29	An ordinären Unschlittkerzen	.	.	15		
30	An Minenleuchtern	.	.	.	.	300
31	An eisernen Gerüstklammern	.	.	.	.	100
32	An Keilen überhaupt	.	.	.	.	500
33	An Aussteck- und Befestigungspflöcken . .	.	.	.	.	400
34	An Trassirschnüren	50				
35	An kupfernen oder gut verzinnten Eisennägeln	.	.	.	.	1000
36	An verschiedenen Nägelsorten	.	.	.	.	3000

Nro. der bezüglichen Posten	Summarische Zusammenstellung der hauptsächlichsten Erfordernisse für die unterirdische Vertheidigung gegen den unterirdischen Angriff. Nach dem Ausweis Lit. C.	Current-Masse 0	Current-Masse '	Gewicht Ztr.	Gewicht Pfd.	Anzahl der Stücke
	Pulver.					
12	40 gradiges Minenpulver	.	.	308		
13	80 gradiges Musketenpulver	.	.	5	50	
	Holzgattungen.					
15	$^6/_6$ zölliges Gehölze	1320				
1	$^4/_5$ " "	38				
2.5.16	$^4/_4$ " "	4715				
3. 6	$^3/_4$ " "	797				
22	12 Zoll breite, 1 Zoll dicke Bretter	280				
4.7.11	10 " " $^5/_4$ " " "	3592				
10	10 " " $^3/_4$ " " "	480				
8	2 " " $^5/_4$ " " Latten	100				
24	Weiches Brennholz niederösterreichische Klafter	75				
	Eisen- und Nägelsorten.					
31	Gerüstklammern	.	.	.	.	100
9.23	Brett- und Lattennägel	.	.	.	.	5000
35	Kupferne oder gut verzinnte Eisennägel	.	.	.	.	1000
36	Verschiedene Nägelsorten	.	.	.	.	3000

Nro. der Posten	**Gegenstände.**	Current-Masse		Gewicht		Anzahl der
		⁰	′	Ztr.	Pfd.	Stücke
	Leinwand					
	2′ 6″ (1 Wiener Elle) breit.					
14	Festere Leinwand oder Zwilch (oder Wiener Ellen 312).	130				
17	Leinwand der ordinärsten Gattung (oder Wiener Ellen 17640).	7350				
	Hierzu das Nöthige zum Nähen und Binden.					
	Anderweitige Erfordernisse.					
25	Luft-Compressionspumpen	.	.	.	.	2
26	Rettungs-Apparate	.	.	.	.	10
27	Geleuchte in verdorbener Luft	.	.	.	.	10
28	Argandische Wachskerzen mit hohlem Dochte hierzu . .	.	.	1		
18	Ringpflöcke mit Schraubenrollen und Schraubenringen . .	.	.	.	.	100
19	Percussionsschlösser	.	.	.	.	90
20	Zündhütchen	.	.	.	.	300
21.34	Abzug- und Trassirschnüre	1650				
29	Ordinäre Unschlittkerzen	.	.	15		
30	Minenleuchter	.	.	.	.	300
32	Keile .	.	.	.	.	500
33	Aussteck- und Befestigungspflöcke	.	.	.	.	400

Anmerkungen und Erläuterungen.

Zu §. 216.

(1) Da die Oefen unter der Oberfläche des natürlichen Erdreiches, welches horizontal vorausgesetzt wird, zu liegen kommen, so wird diese auch als Vergleichungsplan angenommen, wodurch ein deutlicheres Bild und eine leichtere Uebersicht sich darstellt, als wenn der Vergleichungsplan über die Werke wegstreicht.

Die Anlage der Oefen ist der Theorie nach so viel thunlich zu tangirenden Trichtern angetragen, obgleich, wie bereits bemerkt, in der Ausführung keine so strenge Gewissenhaftigkeit nothwendig wird.

Ueberhaupt leidet der gegebene Entwurf des Minensystems so vielfache Abänderungen, dass er nur als Anhaltspunkt aufgestellt wird, um denselben nach Umständen, den gegebenen Mitteln und den Hauptgrundsätzen zufolge benützen zu können. In dieser Hinsicht wurde auch eine Cormontaignische Fronte gewählt, obgleich eine solche heut zu Tage schwerlich mehr in Ausführung kommen dürfte, aber eben ihrer grossen Ausdehnung wegen leicht für mindere Befestigungen modificirt und das Anwendbare entnommen werden kann.

Es versteht sich übrigens von selbst, dass die aus den Galerien entspringenden Zweige mit ihrer Ofenanlage erst im Falle der Nothwendigkeit ausgeführt und nur die gemauerten Galerien und unterirdischen Räume gleich bei der Erbauung der Befestigung oder doch nachträglich in der Friedenszeit erbaut werden.

Zu §. 224. (Fig. 111. Taf. VIII.)

(2) Gumpertz und Lebrun sind der Ansicht, dass eine gleiche Tiefe der Oefen unter der Glacis-Oberfläche nicht nothwendig sei und das Massive des Glacis unberücksichtiget bleiben könne, und zwar ohne die Pulverladungen der rückliegenden Oefen verstärken zu müssen, welche Angabe sie folgendermassen darstellen:

„Legt man, Fig. 111, die Oefen 0, 0′, 0″ ohne Rücksicht auf die Anschüttung des Glacis gleich tief unter die natürliche Erdoberfläche, so wird nach der Sprengung des Ofens o der Ofen o′ vermöge des bereits erschütterten und seines Zusammenhanges beraubten Erdreiches seine Richtung nach o′ b nehmen, und den Trichter m q p erzeugen, welche Folgerung auch für jeden weiter rückliegenden Ofen 0″, seine Explosionslinie 0″ b′ und seinen Trichter m′ q′ p′ stattfindet."

Man ersieht aus dieser Darstellung, dass die angegebene Anordnung nur für den unterirdischen Angriff anwendbar ist, welcher vom Fusse des Glacis hergeführt wird. Anders ist es bei dem oberirdischen Angriff mit Brunnenminen, der in unbestimmten Richtungen über das Glacis geführt werden kann, gegen welchen man sich vorzusehen bemüssiget sieht, wo kein aufgelockertes, sondern festes Erdreich vorhanden, mit der ganzen seiner W. L., die senkrecht auf die Glacis-Oberfläche ist, zukommenden Pulverladung zu sprengen kömmt, mithin auch die Oefen gleich tief unter der Oberfläche des Glacis, und nicht gleich tief unter der Oberfläche des natürlichen Erdreichs angelegt werden müssen, wenn sie die beabsichtigte Wirkung erzeugen sollen.

Eben so unanwendbar ist gegenwärtig auch bei einem mächtigen Erdreich die fernere Ansicht dieser schätzenswerthen Autoren: „Nur ein Stockwerk Galerien, und dieses an den tiefsten Punkten, welche das Wasser oder andere Umstände gestalten, anzulegen," bei einem Angriff mit Brunnenminen, wenn die Tiefe der Vertheidigungsgalerien jene übersteigt, in welchen man mit der Ladung und Verdämmung noch im Stande ist, dem Angreifer zuvorzukommen. Aber nicht nur diese unbedingte Nothwendigkeit, dem Angreifer zuvor zu kommen, ist es allein, wozu tiefe Oefen nicht anwendbar mehr sind; es erfordern tiefere Oefen auch einen ungemein grösseren Pulveraufwand zur Zerstörung der oberirdischen Angriffswerke, der oft nicht zu bestreiten sein dürfte; und was das Nachtheiligste ist, tiefere, mithin stärker geladene Oefen, opfern einen viel grössern unterirdischen Raum auf, als unumgänglich nothwendig ist, und verkürzen dadurch die unterirdische Vertheidigung, anstatt sie zu verlängern.

Aus diesen angeführten Ursachen dürfte es heut zu Tage schwerlich Jemandem vom Fache

beikommen, mehre Stockwerke Vertheidigungsminen, wie sie in §§. 50, 51 u. s. f. angeführt sind, nur allein darum anzulegen, um die grössern und wichtigeren feindlichen oberirdischen Angriffswerke wiederholt in die Luft werfen zu können (Kleinere nicht besonders wichtige Werke mit Minen einzustürzen, lohnt sich ohnehin nicht wegen der darzu verwendenden grossen unverhältnissmässigen Mittel). Der Vertheidiger kommt mit geringeren Mitteln entsprechender zum Ziele, wenn er sich auf ähnliche Art benimmt, wie §. 59, Fig. 37, Taf. II, angezeigt wurde.

Zu §. 233. (Fig. 105, Taf. IX, 115, 115A, 116 Taf. VIII.)

(3) Wenn man Fig. 105 und 116 die Eingänge q, welche 4′ über der Grabensohle liegen, durch das Ansichziehen der vorliegenden hölzernen Treppen den Verschluss und die Verrammlung der eisernen Minenthüren gegen einen gewaltsamen Angriff nicht für hinlänglich gesichert hielte, so kann man noch wie in Fig. 115, Abschnitte β und Waffenplätze α anlegen.

Die Ausgänge der Galerien in den Graben bleiben aber immer bedenklich, da sie bei nicht streng gehaltener Aufmerksamkeit leicht zu einem feindlichen Ueberfall und Zerstörung der Galerien Gelegenheit geben können. Dennoch sind sie für den Betrieb der Minenarbeiter ein nicht leicht zu beseitigendes nothwendiges Uebel, indem sowohl die bei der Ausarbeitung der Zweige erzeugte Erde in den Graben in Depôthaufen gebracht, als auch die zur Verdämmung nöthige wieder von da entnommen werden muss. Ueberdies wird eine nur allein unterirdisch in weiter rückliegende und entferntere Orte gebrachte und von daher wieder abgeholte Erde nebst dem nöthigen Verkehr mit allen Bedürfnissen als: Holz, Pulver, anderen Materialien und Requisiten nicht nur bedeutend kostspieliger, sondern auch ungemein mehr der wichtigen Zeit in Anspruch nehmen.

Findet man aber, dass ohne die Bewegung der Arbeit und die Communication zu hindern, hinlänglicher Raum in der Contrescarpegalerie und in den andern Behältnissen vorhanden ist, die Erde aufzuhäufen, die in Säcke gefüllte an den Wänden aufzuschichten und die übrigen Bedürfnisse unterzubringen, so wird man sehr wohl daran thun, die Eingangsthüren aus den Gräben für den Betrieb der Minenarbeiten zwar herzustellen, im Falle aber, als die Festung belagert wird oder ihr sonst Gefahr droht, zu verschliessen und an der Angriffsseite und den bedrohten Stellen zu vermauern. Diese Massregeln bedingen aber, dass Fig. 105, 115 und 115 A die Communication durch einen Coffre C oder unterirdisch aus einem rückliegenden Werk im vorhinein hergestellt werden.

Zu §. 234. (Fig. 115 A, Taf. VIII.)

(4) Der Graben des Abschnittes im eingehenden Waffenplatze ist bei Cormontaigne zwar nur 8′ tief; allein man hat ihn Fig. 115 und 115 A 12′ tief angenommen, wodurch er bei der 3′ erhöhten Sohle der Casematen u im ersten Stockwerke und eben so durch den Coffre C mit Flinten vertheidiget werden kann und die Casemate selbst aber Licht und Luft erhält.

Zu §. 235. (Fig. 105. Taf. IX.)

(5) Die horizontalen Luftschläuche E E, Fig. 105 sind, wie sich ohnehin versteht, wenn sie in den Bereich eines zu sprengenden Ofens kommen, jederzeit auf die nöthige Entfernung mit Sandsäcken zu verstopfen, welche man bei geringem Galerieraum mit gegliederten Stangen, ähnlich jenen zur Ladung der Galerie - Fougassen einschiebt, damit weder die Wirkung des Ofens, wenn auch nur zum Theil, sich dahin erstrecke, noch die andern Galerien mit dem schädlichen Minendampfe erfüllt werden; eben so werden auch die verticalen Luftschläuche verdämmt, wenn der feindliche Angriff näher rückt und der Feind Pulversäcke hineinwerfen kann, oder wenn sie der eigenen Vertheidigung im Wege stehen.

Zu §. 237. (Fig. 117. Taf. IX.)

(6.) Je nach dem Bedarfe können die gemauerten Kanäle A, Fig. 117, in ihrem innern Querschnitt vergrössert oder vermindert werden. Ein sorgsames Augenmerk ist darauf zu richten, dass sich nicht Füchse, Marder u. dgl. in diesen Kanälen einnisten, welche sie in kurzem verstopfen oder zerstören und den Luftzug hemmen würden. Bemerkt man dergleichen, so wird an den äussern Enden der bewohnten Kanäle Schwefel in hinlänglicher Menge angezündet und durch den Ventilationsofen gleich dem Minendampfe ausgepumpt, wornach es ein Leichtes wird, die dadurch getödteten

Thiere bei den mit Decksteinen versehenen Oeffnungen herauszubringen. Ohnehin wird es nothwendig, den Ventilations-Apparat jährlich wenigstens einmal durch Beheizung der Oefen und den dadurch bewirkten oder gehemmten Luftzug sich von dem Stande der Ventilation zu überzeugen, damit derselbe nicht erst beim Gebrauch durch namhafte Reparaturen wieder dienstbar gemacht werden müsste, wo die kostbare Zeit zu andern Verrichtungen in Anspruch genommen wird.

Zu §. 242 und 246. (Fig. 105 Taf. IX, 116 Taf. VIII, 121, 122 und 123 Taf. X.)

(7 u. 9) Es wurde eine hohle Bastion angenommen, weil die Anlage der Befestigung und der Galerien mit etwas mehr Schwierigkeiten verbunden ist, zudem das Innere der Bastion von dem Abschnitt mehr beherrscht wird. Eine volle Bastion nahe der Linie F. G. Fig. 107 ausgefüllt, kann beinahe unter denselben Modalitäten mit den angezeigten Galerien versehen werden.

Cormontaigne gibt seinem Abschnittsgraben in der Bastion 5' Tiefe, wodurch die Escarpemauer desselben nur 13' Höhe erhält. Bei dieser geringen Höhe kann der tapfere Angreifer, nachdem er die Escarpe der Bastion mit einem Theile des Wallganges in die Luft geworfen und sich allda verbaut hat, den Waffenplatz vor dem Abschnitt der Bastion mit Sturm nehmen, und bei der bis dahin vorausgesetzten Demontirung der Geschütze des Abschnittes unter einem auch den Sturm auf ihn, mittelst der Leiterersteigung anlegen und in den Platz selbst eindringen.

Es wird daher nothwendig die Escarpemauer des Abschnittes, wenn die Bastion mit Minen verstärkt wird, gegen eine Leiterersteigung möglichst zu schützen. Zu diesem Ende ist der Graben bis auf die Sohle der Contrescarpegalerie, oder 18' unter den Horizont des natürlichen Erdreichs zu vertiefen, wodurch die Escarpemauer 26 Fuss zur Höhe erhält, somit bei gehöriger Vertheidigung gegen eine Leiterersteigung hinlänglich ist. Wird der Graben bis auf die Sohle des ersten Stockwerkes vertieft, so fallen alsdann die Brunnen B, Fig. 105, 121, 122 und 123 hinweg und sind dafür anstatt der geraden Stiegen 0, Fig. 105, Wendeltreppen mit einem Brunnen B nach Fig. 116 anzubringen.

Nachdem aber bei den vertieften Graben und der kurzen Polygons-Linie des Abschnittes die Kanonen in den Flanken ohne Benachtheiligung derselben nicht gesenkt werden können, so wird es in diesem Falle nothwendig, Casematen für Geschütze in den Flanken anzulegen, wenn man es nicht vorzieht, beim Schlusse des letzten Actes der Vertheidigung dieselben zum ferneren Gebrauch untauglich zu machen.

Zu §. 245. (Fig. 105 Taf. IX, 125 Taf. X.)

(§. 8) Indem der Vertheidiger nicht unterlassen kann, seine Galerien so tief zu legen, damit der Angreifer nicht unter dieselben gelanget, wozu die Escarpegalerie a, c, d, e, b, Fig. 105, das einfachste und vielleicht zweckmässigste Mittel hierzu darbietet, so dürften dennoch Fälle vorkommen, wo die ungeachtet auf einem Bogenbau ruhenden Escarpemauern in ihren Fundamenten zu kostspielig erachtet würden, oder es können auch noch andere Umstände obwalten, die einer andern Anlage der Escarpegalerie den Vorzug einräumen.

Ein solcher Umstand kann z. B. bei einem vollkommen festen Erdreich eintreten, welches nur eine geringe Fundamenttiefe bedarf. Unter diesen Umständen wird es angemessener, die Escarpegalerie des zweiten Stockwerkes unabhängig von der Escarpemauer rückwärts der Strebepfeiler unter den Wallgang oder unter die Enveloppe-Galerie des 1. Stockwerkes, Fig. 105, zu legen, von hieraus die nöthigen Galerien und Zweige zur Vertheidigung der Bastion und des Grabens entspringen zu lassen, Fig. 125, die Communications-Galerien a b unter den Fundamenten durchzutreiben, und sie mit einer, mit der Escarpe gleichlaufenden Galerie A B zu verbinden, aus welcher zur fernern Grabensvertheidigung die nöthigen Galerien b c und aus denselben die Zweige ausgebrochen werden können.

Die Galerie A B dient auch dazu, im Falle einer Breschelegung mit Geschützen, durch in ihr angelegte Pulverhaufen und beiderseitige Verdämmung den Schutt in die Luft zu werfen und die Bresche unersteiglich zu machen.

Es werden wenig Fälle, und diese nur bei sehr festem Grund oder Felsen vorkommen, allwo man es wagen wird, die Galerie a b unter der Escarpemauer hindurch zu führen, ohne zur Sicherung derselben gegen Setzungen und Risse, vielleicht auch gegen den Einsturz Vorkehrungen treffen zu müssen. In zweifelhaften Vorkommen-

heiten wird es immer räthlich, die Escarpemauer an dieser Stelle der durchzuführenden Galerie a b, Fig. 125, bis unter die Sohle derselben zu fundiren, und durch ein über die Galerie zu führendes starkes Gewölbe die Escarpemauer allda tragen zu lassen. — Der im innern Lichte der Entfernung der Strebepfeiler in der Escarpemauer gewonnene Raum C wird zu einem Waffenplatz mit einer Abschnittsthür d verwendet.

Zu §. 250. (Fig. 126, 127 Taf. XI.)

(10) Um dem Einwurf zu begegnen, dass die in C und D, Fig. 126, angelegten Demontir-Batterien die Brustwehren ihrer gegenüber liegenden Werke nicht hinlänglich fassen können, wird die hier folgende einfache Rechnung genügen.

Es verhält sich nämlich Fig. 127:

dg: df = ag: ah

Die Entfernung d g der Batterie C, in Fig. 126, von dem Kamme des bedeckten Weges ist vor der Bastion II = 78°; und die Entfernung a h von der Bastion zur Batterie C = 103°; der Kamm des Glacis f über das Erdreich = 8', mithin:

78: 8' = 103: ah = 10' 7''

beinahe.

Indem aber der Aufzug a b der Bastion = 18' ist, so wird die Brustwehre auf die Höhe von 7' 5'' entdeckt.

Die Entfernung d g der Batterie D vom Kamme des Glacis vor dem Ravelin IV oder V ist = 110°, und jene a g vom Ravelin zur Batterie D = 120°; mithin:

110: 8' = 120: ah = 8' 10''

beinahe; und da der Aufzug a c des Ravelins = 14' ist, so werden die Brustwehren der zwei Ravelins IV und V auf 5' 2'' endeckt. Uebrigens ist es den Batterien C und D, wenn nöthig, auch nicht verwehrt, den Kamm des Glacis abzustreifen.

Zu §. 258. (Fig. 128, 129 Taf. X.)

(11) Ueber die Abteufung der Brunnen im mindesten Gevierte von 2' 4'' und 2' im innern Lichte der Brunnenkränze, so wie über die Pulverladung und deren Zündung ist noch Ausführlicheres beizufügen.

Nachdem der Federkranz von 3 und 4zölligem Gevierte mit seiner höhern Seite von 4'' vertical auf die Sohle der 3 Fuss tiefen Sappe gelegt wird, arbeitet der erste Mineur in möglichster Stille, wo es angeht, ohne den kurz bestielten Krampen nur mit der Schaufel, der Weinhaue oder der Erdkratze die Erde aus, und füllt sie in einen Erdkorb, welcher bei grösserer Tiefe durch den zweiten Mineur an einen Strick zu Tage gezogen, von den dabei angestellten zwei Handlangern übernommen und rückwärts ausserhalb der Parallele ausgeleert wird. Ist der erste Verzug ausgearbeitet, der erste Brunnenkranz auf den Boden gelegt und mit Latten an den Federkranz befestiget, so steigt der erste Mineur aus dem Brunnen, der zweite Mineur löset ihn ab und arbeitet den zweiten Verzug aus.

Zur Befestigung der Kränze und Latten müssen die Löcher für die Stifte oder Nägel dergestalt vorgebohrt sein, dass sie genau und für alle Kränze und Latten passen, daher durchaus in gleicher Entfernung von den Winkeln der Kränze und correspondirend mit den Latten, damit die Stifte, ohne sie erst einschlagen zu müssen, und ohne Geräusch nur eingedrückt zu werden brauchen.

Sind die zwei ersten Verzüge fertig, der zweite Brunnenkranz auf das Erdreich gelegt, und wie erwähnt, befestiget, so verlässt der zweite Mineur den Brunnen und der erste tritt wieder an seine Stelle, u. s. f. Die Ausarbeitung der letzten Tiefe geschieht, Fig. 128, nur in der Lichte der Kränze von 2' 4'' und 2''. — Nun wird die Sohle des Brunnens mit leeren Sandsäcken bedeckt, worauf die Pulverladung von 400 Pfund in wohl aufgeschnittene Säcke kömmt, besser aber ganz ausgeleert wird, was besonders in der Mitte unter der Brandröhre unerlässlich ist, damit nicht ein Theil der Ladung in den Säcken in die Luft geworfen wird und sich erst alldort entzündet.

Ist Fig. 128 die Pulverladung, welche beinahe 1' 6'' Höhe einnimmt, eingebracht, so werden vorgerichtete starke Bretter a mit einem in der Mitte bereits ausgeschnittenen Loch von $^5/_5$'' Gevierte für die Brandröhre b auf den nächsten Kranz c über dem Pulver gelegt, die Brandröhre durch das Loch bis in das Pulver geschoben, und die Bretter mit einer Reihe Sandsäcke bedeckt.

Die Zündvorrichtung, Fig. 128 und 129, ist aus zwei Theilen zusammengesetzt, nämlich dem Querstück d und der Brandröhre b. Sie hat die Form eines Kreuzes, dessen oberes $^4/_4$'' dickes, beiläufig 4 Fuss langes Querstück d an seinen beiden Enden zwei Zoll tief dergestalt ausgeschnitten wird, dass der mittlere Theil von 4'' Dicke

2′ lang bleibt, mithin genau in die kleine Seite der Brunnenlichte des Federkranzes einpasst. Die zwei Zoll dicken Endetheile liegen auf dem Federkranze und darüber hinaus auf der Erde, allwo sie mit Pflöcken, (Häringsköpfen) befestiget werden. In der Mitte erhält dieses Querstück in einer Länge von 2″ und Breite von 1″ ein verticales Loch für die Patrone des Percussionsschlosses. Neben dem Loch wird die Brandröhre b aus halbzölligen Brettern von 2″ innerer Lichtenöffnung befestiget.

Ist nun das Angegebene in Ordnung, so legt der damit beauftragte Mineur-Ober- oder Unter-Officier das Percussionsschloss geladen, mit der Patrone in das Loch, auf das Querstück, befestiget es allda mit den Flügelschrauben, und hängt die bereits vom Zündpunkte durch die Ringe der Ringpflöcke und über die Rolle des Rollpflockes f gezogene Zündschnur, an deren Ende ein Federhaken (Karabiner) angebunden ist, an den Federhebel des Percussionsschlosses ein. Bei dem Einhängen des Federhakens, welcher darum an der Zündschnur befestiget wird, um keine Zeit mit dem Anknüpfen der letztern an das Schloss zu verlieren, ist die Vorsicht zu gebrauchen, denselben immer horizontal nach auswärts von m nach n, Fig. 128 und 129, zu ziehen, wodurch die Gefahr einer unzeitigen Detonation vermieden wird.

Da man schon das Einbringen und Festmachen der Zündwurst und des mehr zusammengesetzten Zündkastens erspart, so ist die Percussionszündung mit weniger Zeitverlust verbunden als jene mit der Zündwurst und dem Zündkasten; sie ist auch weniger gefährlich, da kein offenes Feuer nothwendig wird, und verlässlicher, da bei der Abwartung der gleichzeitigen Zündung bis alle Zündkästen mit den brennenden Pfaffen versehen sind, die zuerst angezündeten leicht schon ausgebrannt sein können, bis die letzten nur eingelegt sind. Im Allgemeinen kann man sich wohl berechtiget glauben, die Percussionszündung zu jener mit der Zündwurst und dem Zündkasten in dasselbe Verhältniss zu setzen, wie die Luntenschlösser zu den gegenwärtigen Percussions-Flintenschlössern.

Das gegebene Verfahren der Zündung mit Percussion entsprach mit gehörigem Vorgange bei den Versuchen nächst Hainburg in den Jahren 1836 und 1838 vollkommen.

Sollte der Brunnen eine grössere Tiefe als 9 Fuss erhalten, und die Brandröhre würde, aus einem Stücke erzeugt, zu lang oder zu unbequem, so wird sie aus mehreren Stücken zusammengesetzt, wovon immer das obere in das untere einzuschieben kömmt. In diesem Falle wird das Querstück mit der Brandröhre an einer Seite der Brunnenkränze befestiget und allda das Loch in der Bretterabdeckung über der Pulverladung ausgeschnitten.

Zu §. 272. (Fig. 130. Taf. XII.)

(12) In den meisten Fällen wird es zweckmässiger erscheinen, in jeder Halbgalerie nur je einen Ofen der gleichseitigen Minen in derselben Zeit zu laden und zu verdämmen. Würden Fig. 130 die Oefen Nr. 1 bis 11 mit jenen von Nr. 12 bis 27 zu derselben Zeit in Arbeit genommen, so dürften nicht nur die nöthigen Mineure und Arbeiter nicht ausreichen, sondern es würde auch bei dem geringen Raume der Halbgalerien eine Partie die andere nur hindern und die Arbeiten mehr verzögern wie fördern.

Zu §. 272. (Fig. 105 Taf. IX.)

(13) Der Belagerer bedarf zur Errichtung seiner vierten Parallele bis zur Breite von 6′ und

Tiefe von 3′	3 Std. 30 Mt.
Herstellung der Brunnen auf 6 Fuss Tiefe	1 „ 40 „
Ladung und Zündherrichtung, im Falle er schon in dieser Tiefe die Ladung anlegen wollte . .	— „ 30 „
Zusammen:	5 Std. 40 Mt.

Der Vertheidiger bedarf zur Ladung eines Ofens mit 300 Pfd. Pulver und Feuerführung

ebenfalls	— Std. 30 Mt.
Für die Verdämmung von 24 Fuss Länge bei dem Querschnitt des Zweiges von 9 Quadrat-Fuss $24 \times 9 = 216$ Kublkfuss . . .	2 Std. 10 Mt.
Zusammen:	2 Std. 40 Mt.

Setzt man, dass er die Verdämmung entweder weiter ausdehnen will, oder dass er einen Theil der nähern Zweige nächst den Brunnen h, Fig. 105, noch mit verdämmt, und dass die Verspreizung der Galerie vorgenommen werden muss, endlich, dass man den Angreifer mit seinen Brunnen nicht über 6 Fuss unter die Sappsohle gelangen lassen

darf, so kann man füglich die 3 Stunden, die der Vertheidiger vor dem Angreifer voraus hat, nur auf 2 Stunden annehmen, welche für die Oefen von Nr. 12 bis 27 zur Ladung und Verdämmung erübrigen, und da die Ladung 30 Minuten bedarf, so bleiben für die benannten Oefen von Nr. 12 bis 27 noch 1 Stunde und 30 Minuten, welche Zeit einer Verdämmung von 16 Fuss Länge entspricht.

Hieraus ist ersichtlich, dass: nachdem die erste Partie Oefen von Nr. 1 bis 11 aufgeflogen und die Galerien in längstens 1 Stunde vom Minendampfe gereiniget sind, der Rest der Verdämmung von den Oefen Nr. 12 bis 27 von 9 Fuss Länge in der Zeit von 44 Minuten, oder mit mehr Sicherheit in 1 Stunde vollendet sein kann.

Es wird demnach von dem Auffliegen der zuerst verdämmten bis zur Zündung der zuletzt verdämmten Oefen 2 Stunden Zeit benöthiget.

Zu §. 274.

(14) Sind die Angriffsbrunnen einmal eingestürzt und verschüttet, so kann der Belagerer in dem aufgewühlten oder verschütteten Erdreich nicht wohl Brunnen ohne Holzverbau und ohne grössern Zeitaufwand auf 6 Fuss Tiefe errichten. Er muss daher neue neben den alten eröffnen. Man kann aber mit moralischer Sicherheit annehmen, dass von dem Augenblicke des Einsturzes der Brunnen bis zu demjenigen, allwo der Angreifer von seinem Unfall sich erholt und zu sammeln vermag, andere Mineure, anstatt der gebliebenen oder verwundeten, die nöthigen Bestandtheile zu neuen Brunnen herbeischafft und die Arbeit wieder zu beginnen im Stande ist, mindestens 1 Stunde bedürfen wird.

Nach diesem stellt sich die Zeiterforderniss, welche der Angreifer zur Errichtung neuer Brunnen von 6′ Tiefe bedarf, wenn er in dieser Tiefe schon laden will, also dar:

Für die Herbeischaffung der neuen Bestandtheile und sonstigen Zeitverlust .	1 Std.	— Mt.
Abteufung des Brunnens auf 6′ Tiefe	1 „	40 „
Ladung und Zündherrichtung	— „	30 „
	3 Std.	10 Mt.

Der Vertheidiger, welcher bis zu der Zündung der zuerst aufgeflogenen Oefen bereits seine Zweige grösstentheils verdämmt hat, bedarf zur gänzlichen Beendigung der Verdämmung nur mehr 2 Stunden. Er kann daher dem Belagerer um 1 Stunde mit der Zündung zuvorkommen.

Zu §. 283.

(15) Ungeachtet der Tiefe von 38′ der Vertheidigungsgalerien wird der Angreifer mit stark geladenen Oefen von 30′ W. L. und 48′ Trichterhalbmesser in den meisten Fällen ausreichen. Grössere Widerstandslinien und grössere Trichterhalbmesser würden bei dem ohnehin grossen Pulverbedarf es unmöglich machen, diesen zu bestreiten. Die folgenden Berechnungen der Pulverladungen zu 30′ W. L. und 48′ Trichterhalbmesser und zu 30′ W. L. und der zweifachen W. L. des Trichterhalbmessers von 60′ liefern die Bestätigung:

Ist l die Ladung der gleichseitigen Mine von der W. L. w = 30′, l′ die Ladung der stark geladenen Mine zum Trichterhalbmesser r = 48′ und

$$n = \frac{r}{w} = \frac{48}{30} = 1' 6, \text{ so wird:}$$

$$l' = l\,[(0.91)n + 0.09]^3$$

$l' = 2700\ (1.546)^3 = 9963$ Pfd. französisches oder 8718 Pfd. Wiener Gewicht, welches für 88 Ztr. angenommen wurde.

Ist $r = 60'$, so wird $n = 2$ und

$l' = 2700\ (1.91)^3 = 18813$ Pfd. französ. oder 16461 Pfd. Wiener Gewicht Pulver.

Also beinahe das Zweifache des Vorigen; eine Pulvermenge für einen einzigen Ofen, die ungeachtet der anf 67′ reichenden Einsturzsphäre schwerlich und nur in den dringendsten Fällen verwendet werden könnte.

(Fig. 135. Taf. X.)

Noch ist zu untersuchen ob man, Fig. 135, bei der W. L. C 0 von 30′ und dem Trichterhalbmesser von 48′ auch mit der Ladung von 88 Zentnern Pulver die mit ihrer Sohle 8′ tiefer liegende Vertheidigungsgalerie H J nahe auf die Entfernung von T einzustürzen vermag?

Nachdem die unterirdische Einsturzsphäre in horizontaler Richtung bis zum Explosionshalbmesser $T = a = \sqrt{48^2 + 30^2} = 56' 6$ und in verticaler Richtung abwärts nach G auf 1 W. L. der zugehörigen Pulverladung von 8800 Pfund sich erstreckt, so ist $w' = b = \sqrt[3]{8800} = 44', 4$, welche 44′, 4, um ein um so sicheres Resultat zu erhalten, = 40′ angenommen werden.

Die Verminderung der Ordinate y gegen den Explosionshalbmesser T = a zu erhalten, dient die Gleichung für die Elypse zum Mittelpunkt:

$$y = \sqrt{\frac{a^2}{b^2}\left(b^2 - x^2\right)}.$$

Nach oben ist x = 8′. Substituirt man die Werthe, und vollführt die Rechnung, so wird

$$y = 55'.47 \text{ und } a - y = 1', 13$$

gefunden. Ein Unterschied, der in der Ausführung gänzlich ausser Acht gelassen werden kann.

Zu §. 284. (Fig. 136, 137, 138, 140 u. 141. Taf. X.)

(16) Während der Zeit als der Angreifer seine beträchtliche Pulverladung einführt und seine lange im verticalen Durchschnitte grössere Verdämmung herstellt, kann der Vertheidiger mit seiner mindern Ladung und Verdämmung früher fertig werden, als ersterer damit zu Stande kömmt.

Daher wird es für den Angreifer nothwendig oder doch der Vorsicht gemäss sein, auch den Kammerraum vollkommen zu verdämmen, um keinen leeren Raum um das Pulver zu belassen.

Diese Verdämmung zieht aber die Nothwendigkeit nach sich, die ganze Pulverladung vereint in einem einzigen Ofen anzulegen, wie aus folgender Erläuterung erhellt.

Würde das Pulver nach Fig. 136, 137, 138 in drei Kammern A B und C zu gleichen Theilen vertheilt und der dazwischen liegende Galerieraum könnte unverdämmt belassen werden, so würde die also getheilte Pulverladung, wenn der unverdämmte Raum das $3\frac{1}{2}$fache des Pulvervolumens nicht übersteigt, beinahe dieselbe Wirkung hervorbringen, wie eine einzige in einer Kammer vereinte Pulverladung, weil das gesammte Pulver in vereinter Kraft zusammenwirken kann.

Werden aber, Fig. 137 und 138, die Oefen A, B und C durch eine feste Verdämmung V unter sich abgeschlossen, so wird, da die gleichen und entgegengesetzten Pulverkräfte in den Kammern A und B an den Wänden a und b sich aufheben, und da die Kraft des Ofens C an der Verdämmung ebenfalls sich aufhebt, die Gesammtwirkung der drei Oefen, im Anfange ihrer Entwicklung, oder in der Erstwirkung nicht erfolgen, sondern es wird jeder dieser Oefen nur jene Wirkung hervorbringen, welche seiner gegebenen Pulverladung, nämlich $\frac{1}{3}$ der ganzen Ladung zukömmt.

Man wird diesen in der Physik begründeten Satz, der so nahe mit den zwei Versuchen nächst Hainburg in den Jahren 1842 und 1843 übereinstimmt, des Nähern ausführen.

Erster Fall. Wäre bei einer W. L. von 16′ ein Trichterhalbmesser von 48′ zu erzeugen, und die Erdgattung benöthigte eine Pulverladung von 12 Pfund Wiener Gewicht auf die Kubikklafter, so wird *)

$$w = R - \frac{R - W}{8} = 44, \text{ und}$$

$$l = \frac{11\,w^3}{108} = 8676 \text{ Pfd., angenommen für 87 Ztr.}$$

Die Pulverladung für einen jeden der drei Oefen A, B und C wird daher 2900 Pfund, wonach der Trichterhalbmesser R′ zu suchen kömmt. Nun ist bei derselben W. L. W,

$$w' = R' - \left(\frac{R' - W}{8}\right) = 7\,\frac{R' \times W}{8}$$

$$7\,R' = 8\,w' - W, \text{ und}$$

$$R' = \frac{8\,w' - W}{8}$$

Aus der Pulverladung

$$l' = 2900 = \frac{11 \times w'^3}{108} \text{ wird:}$$

$$w'^3 = \frac{2900 \times 108}{11} = 28473, \text{ und}$$

$$w' = \sqrt[3]{28473} = 30'\,7 = 30'\,8''.$$

Nachdem aber die Mittelpunkte der Kammern A und B 4′ von der Galeriemitte entfernt sind, so wird der auf die Galeriemitte senkrechte Trichterhalbmesser = 34′ 8″ gefunden.

Was den Ofen C betrifft, so wirkt er ebenfalls selbstständig für sich mit seiner Pulverladung und erzeugt dasselbe Resultat.

Zweiter Fall. Wenn W = 12′ und B = 36′ so wird

$$w = 36 - \frac{24}{8} = 33.$$

$$l = \frac{11\,w^3}{108} = 3660.2 \text{ Pfd., angenommen für 3660}$$

Pfd. Pulver Wiener Gewicht.

*) Zur leichtern und kürzern Berechnung wurden 12 Pfd. Pulver anstatt 11 Pfd. 26 Loth auf die Kubikklafter zur Ladung angenommen, was bei so namhaften Ladungen in der Praxis von wenig Belang ist, und da zur Berechnung der Pulverladung zu den folgenden Versuchen die Formel nach Gumpertz und Lebrun angewendet wurde, so hatte man auch diese beibehalten. —

Nachdem aber jeder Ofen 1220 Pfd. Pulver erhält, so wird:

$$l' = \frac{11}{108} \times w'^3 = 1220$$

$$w'^3 = \frac{108 \times 1220}{11} = 11978 \text{; und}$$

$w' = \sqrt[3]{11978} = 23$ beinahe; und da $8\,w' = 7\,R' + W$, so wird auch

$$R' = \frac{8\,w' - W}{7} = \frac{8 \times 23 - 12}{7} = 24,6.$$

Hierzu die Entfernung des Mittelpunktes der Pulverladung von der Galeriemitte mit 2′ 9″, so wird der Trichterhalbmesser von der Mitte der Galerie gerechnet = 27′ 3″ sein.

Vergleicht man diese Berechnungen mit den Versuchen in den Jahren 1842 und 1843, so ergibt sich Folgendes:

In dem Jahre 1842 bei einer in drei gleiche Theile getheilten und durch die Verdämmung abgesonderten Pulverladung von 8540 Pfund erhielt jeder Ofen 2846 Pfund Pulver zur Ladung. Der Trichter, den alle drei Oefen zusammen erzeugten,

hatte zum angegebenen Halbmesser .	38′ 1″
Der für die Pulverladung von 2900 Pfd. berechnete Trichterhalbmesser gibt .	34′ 8″
Unterschied . .	3′ 5″

In dem Jahre 1843 bei einer ebenfalls in drei gleiche Theile getheilten und durch die Verdämmung abgesonderten Pulverladung von 3200 Pfund Wiener Gewicht, allwo jeder der 3 Oefen beinahe 1067 Pfd. Pulver erhielt,

war der durch den Versuch erzeugte Trichter	26′ — 4″
Der oben berechnete für $^1/_3$ der ganzen Pulverladung	27′ - 3″
Unterschied .	0′ — 11″

Die so nahe Uebereinstimmung der berechneten mit den wirklichen Resultaten der Versuche ist aber gerade durch die so auffallende Erscheinung im Jahre 1843 geeignet, sie mit einigem Misstrauen anzusehen und noch weiter zu untersuchen.

Gewiss ist es vorerst, dass die nach den Grundsätzen der Physik geführte Berechnung bei weitem näher den praktischen Resultaten kömmt, als mit jenen, welche man zu erhalten hoffte.

Und während die Berechnung bei ersterem nur 3′ 5″ und bei letzterem gar nur 11″ Unterschied zeigt, der in der Ausführung = Null ist, so wurden die erhaltenen gegen die beabsichtigten Trichterhalbmesser der beiden Versuche um 10′ zu klein angegeben, also selbst nicht im Verhältniss der Widerstandslinien und der Trichterhalbmesser oder der Pulverladung, was doch zu erwarten war und sein sollte.

Nachfolgendes mag zur Erklärung dieser scheinbaren Anomalie dienen:

Untersucht man, Fig. 140, den im Jahre 1842 erhaltenen Trichter, so ist unfehlbar der Trichterrand von a bis f durch die Natur dargestellt anzunehmen und nicht nach dem mühsam aufgesuchten g bis o, der nur ein Erdriss war, durch die Erdschütterung entstanden.

Misst man diesen Trichter von a bis f nach allen Halbmessern, so wird man im aritmethischen Mittel keinen grössern Trichterhalbmesser auffinden wie 35′. Dieser Trichterhalbmesser weicht daher von dem erwarteten von 48′ um 13′ ab, während der berechnete von 34′ 8″ nur um 4″ von dem wirklich erhaltenen Trichterhalbmesser abweicht.

Wie mag es aber kommen, dass im Jahre 1843 gerade der angegebene Trichterhalbmesser so übereinstimmend mit der Berechnung gefunden wurde?

Das Resultat erklärt sich, Fig. 141, einfach dadurch:

Weil der ausgeworfene Trichter schon bestimmt die natürliche Gränze ergab und kein durch die Erschütterung des Pulvers entstandener Erdriss vorhanden war, den man, wie in Fig. 140 um dem erwarteten Resultate sich zu nähern, für den Trichterhalbmesser hätte annehmen können.

Diese Erfahrungen, mit der Theorie übereinstimmend, liefern folgende lehrreiche Thatsachen:

1. Dass unter sich fest abgeschlossene Pulverladungen nicht den Erfolg haben, als wenn sie zusammen in einem einzigen Ofen vereint wirken.
2. Dass dergleichen abgesonderte Pulverladungen nur als accolirte Minen wirken, und dass auf die Grösse der Trichterhalbmesser selbst nicht die durch den gemeinschaftlichen Körper vermehrte Pulverladung merkbar einwirkt, wohl aber einen um so heftigeren Ausbruch veranlasst.
3. Dass die Ladungsformel von Gumpertz und Lebrun $w = R - \frac{R - W}{8}$ und $l = \frac{11}{6}\,w^3 P$, wie es bekannte Erfahrungen und selbst bei einer

unverdämmten stark geladenen Mine mit der nach Mouzé angegebenen Pulververmehrung bei dem Versuche nächst Hainburg im Jahre 1840 in der ungünstigsten Anlage sich erwiesen, bei einer gehörigen Anwendung zum Gebrauche geeignet sei. Ungeachtet dessen aber, als die Formeln

$$w = R - \frac{R - W}{8} \text{ und } l = \frac{11}{6} w^3 P$$

nach Gumpertz und Lebrun sich mehrfach bewährt haben, so kann dennoch auch die spätere Formel $l' = l\,[(0,91)\,n + 009]^3$ von Lebrun angewendet werden, da es bei dem Zwecke der stark geladenen Minen kein Fehler ist, stärker als durchaus nothwendig, zu laden.

Zu §. 284.

(17) Es erweiset sich der Zeitbedarf von der Legung der Federkränze bis zur Zündung der Oefen folgendermassen aus:

Die Abteufung des 20′ tiefen Brunnens .	37 Std.
Ausarbeitung der 14° 3′ langen Galerie	116 „
Herstellung der Kammer, Feuerführung und Laden	4 „
Verdämmung lang 69′, breit 3′ 8″, hoch 4′ 7″ im Kubikmass 1160′ Kubikfuss	. 12 „
Zusammen	. 169 Std.

oder 7 Tage und 1 Stunde,

und: da die Tage von 6 Uhr Abends bis 6 Uhr Abends des folgenden Tages gerechnet werden, so konnten die Oefen I und II am achten Tag um 7 Uhr Abends nach der Legung der Federkränze oder am 26. Tag nach der Eröffnung der ersten Parallele gezündet werden.

Zu §. 285.

(18) Da erst der Anfang dieses Entwurfes vor Augen liegt, so wird es zweckmässiger, die zum Angriff und zur Vertheidigung nothwendigen Mittel und Bedürfnisse erst nach dem Ende des Vortrages über dieselben aus ihnen selbst zu bestimmen.

Dieses gibt zu erkennen, wie nothwendig es ist, von jedem mit Minen versehenen Platz den Entwurf vom Angriff und der Vertheidigung derselben auszuarbeiten und nebst einem vollständigen und detaillirten Ausweis an Mannschaft, Materiale der noch bis zum Augenblick der eintretenden Nothwendigkeit belassenen Arbeiten, nebst der erforderlichen Zeit und Kosten, welche ihre Herstellung bedarf, zu verfassen, in das Archiv der Fortifications - Direction zu hinterlegen und gleichzeitig ein Paar davon an das Genie - Hauptarchiv einzusenden.

Ebenfalls zu §. 285.

(19) Es ist kein Grund vorhanden, dass die zum Minendienst beigezogenen fündigeren Leute von den Truppen nicht eben sowohl als die Mineure zum Horchen verwendet werden sollten, besonders, wenn die Anzahl der letztern sehr bemessen ist. Auch dem Nichtmineur ist es wie dem Mineur darum zu thun, nicht vor der Zeit und nicht lebendig begraben zu werden; er wird daher sein Gehör eben so anstrengen wie dieser. Zudem wird von dem Horchenden nur Horchen und Aufmerksamkeit, keineswegs aber die Beurtheilung der feindlichen Arbeiten verlangt, welche dem geübteren Mineur überlassen bleibt, nachdem er von dem Horchenden die alsogleiche Meldung über ein verdächtiges Geräusch erhält.

Zu §. 286.

(20) Angriff und Vertheidigung wird man suchen dergestalt zu behandeln, dass die Extremen von beiden Seiten vermieden werden. Denn so gewiss es ist, dass der Vertheidiger Zweige auf Zweige ausarbeiten und den Angreifer beinahe immerwährend mit Oefen belästigen und seinem Vordringen dadurch die grössten Hindernisse entgegen setzen kann, eben so gewiss ist es auch, dass der belagerte Mineur eine solche Anstrengung nicht auszudauern vermag. Selbst die energischen Vertheidiger von Schweidnitz wären den autentischen Ueberlieferungen zufolge nicht im Stande gewesen, den unterirdischen Krieg mit der bis zum Auffliegen des vierten Angriffsofens aufgewandten Kraft fortzusetzen.

Zu §. 287. (Fig. 133. Taf. XIII.)

(21) Um für die Folge den Faden zur annähernden Zeitberechnung bei dem Angriff, nach welcher sich auch die der Vertheidigung mittelbar bestimmt, in die Hand zu geben, folgt hier der nähere Ausweis von der Legung des Federkranzes am 18. Tag Abends nach der Eröffnung der ersten Parallele bis zum Auffliegen des Ofens III, Fig. 133.

Vom 18. Tag an.	Stunden
Abteufung des $^3/_4$' weiten, 20' tiefen Brunnens R	38
Erste Ausarbeitung der Galerie auf 16° 3' Länge	132
Vortreiben auf $1^1/_2$ Verzug	6
Zeitverlust durch die Sprengung eines Vertheidigungsofens	6
1. Wendung g auf 9' Länge	12
8 neue Verzüge oder 24' in der Wendung f	32
Zeitverlust durch die Verdämmung in f	2
Zeitverlust durch die Ventilation des Brunnens und der Galerie	2
Ausräumen der Verdämmung und Reparatur der Gestelle	6
Weitere Ausarbeitung von 9 Verzügen	36
Herrichtung der Kammer, Feuerführung und Einführung der Pulverladung . .	4
Verdämmung auf 69' Entfernung vom Ofen III mit 1311 Kubikfuss. In ganzer Zahl	14
Zusammen Stunden:	290

oder 12 Tage und 2 Stunden.

Nachdem die Tage von 6 Uhr Abends bis 6 Uhr Abends des folgenden Tages gerechnet werden, so konnte der Ofen III am 31. Tag Abends um 8 Uhr auffliegen.

Diese Berechnung hat auch die Erfahrung für sich, wenn man die Resultate von Schweidnitz damit vergleicht. Es wurden nämlich benöthiget:

Von der Eröffnung der ersten Galerie am 22. August bis zum 1. September, als der Sprengung des Oefens I.	10 Tage
Vom Auffliegen des Ofens I bis zu jenem II am 16. September	15 „
Vom Ofen II bis III am 24. Sept. .	8 „
„ „ III „ IV „ 9. Okt. .	15 „
Zusammen .	48 Tage

Daher im Durchschnitt 12 Tage für die Zwischenzeit von dem Auffliegen des einen Ofens bis zum Auffliegen des nächstfolgenden.

Zu §. 291.

(22) Diesem Angriffe wurde eine grössere Ausführlichkeit gewidmet, indem mehrere Ergebnisse, die auf Erfahrung sich beziehen, dazu dienen, den Mineur auf die Gefahren aufmerksam zu machen, von welchen er bedroht wird, denn nur durch Kenntniss derselben kann er die entsprechenden Mittel kaltblütig dagegen verwenden. Durch diese Ausführlichkeit wird dem Vertheidiger auch der grosse Nutzen einer wohl eingerichteten Ventilations-Vorrichtung mit Abschlussthüren dargestellt, mittelst welcher er nach kurzer Zeit seine Galerien wieder betreten kann, während der Angreifer aus Mangel der nöthigen Vorrichtungen eine viel längere und mit mehr Gefahr verbundene Zeit dazu benöthiget.

Der Angreifer, wenn er auch zur Wiederaufnahme der Arbeit im verdorbenen Luftraum die Ventilationsschläuche einlegt, wird doch schwerlich ohne andere Unzukömmlichkeiten Abschlussthüren anbringen können. Erwägt man ferner, dass die Ventilation mittelst Störung des Gleichgewichtes der Luft durch Feuer, die Einlegung der hölzernen Ventilationsschläuche unter den Bodenstücken der Gestelle mit vieler Mühe und Aufenthalt verbunden ist, und dass bei der Anfüllung der Galerie mit Minendämpfen die Erde, mit welcher die Schläuche bedeckt sind, erst weggeschafft werden muss, die Deckbretter derselben unter den Bodenstücken der Gestelle eingezwängt, oft nicht so leicht aufgerissen werden können, so stellt sich bei den Angriffsgalerien die Frage: ob es nicht zweckentsprechender für die Belagerer wäre, sich des Sablaukow'schen Ventilations-Apparates zu bedienen, zumal entsprechende Versuche zu Josephstadt dessen günstige Anwendbarkeit erprobten.

Werden bei diesem Apparate gleich anfangs die Schläuche an den Deckenstücken der Gestelle aufgehangen, so wird unstreitig die Luftwechslung zur Förderung der Arbeit mit weniger Umständlichkeit und Zeitverlust bewerkstelliget werden können. Wird sodann die Galerie mit Minendampf verpestet, so darf nur ein Mann, mit dem Rettungsapparat angethan, einen mit den neben dem Brunnen stehenden Ventilationskasten verbundenen neuen Schlauch in die Galerie tragen und am Ende derselben ihn auf den Boden hinlegen, in welcher Lage er aller Wahrscheinlichkeit nach noch bessere Dienste, wie an der Decke angebracht, leisten wird, da gerade am Boden die schweren schädlichen Gase am dichtesten sich sammeln.

Ebenfalls zu §. 291. (Fig. 133. Taf. XIII).

(23) Indem Fig. 133 die Verdämmungen der Oefen IV und V nur bis in den Trichter I rei-

chen, daher nur 48′ anstatt 69′ lang werden können, so sollte die Pulverladung beinahe um $^1/_4$ vermehrt werden, also 110 Zentner für jeden Ofen betragen. Allein da die Oefen in die Galeriewand angelegt werden, und die Galerien selbst mit Wendungen ausgeführt sind, so hat man die Pulververmehrung nur auf $^1/_8$, das ist auf 99 Zentner oder in runder Zahl auf 100 Zentner angenommen. Auch wurde nach Anmerkung 16 auf den gemeinschaftlichen Körper dieser accolirten Minen keine Rücksicht genommen. Strenge betrachtet werden auch die Trichter IV, V nicht so weit als sie in Fig. 133 angezeigt sind, vorgreifen, da die Wirkung dieser Oefen wegen der Nähe des Trichters I sich zum Theil dahin erstrecken wird. Man übergehet aber diese und andere nicht wesentliche Umstände, indem es hier um den praktischen Vorgang zu thun ist. Alle Umstände in diese Abhandlung aufzunehmen, die eintreten oder möglicherweise eintreten können, würde nur zu einer ermüdenden langwierigen Abhandlung führen, die gewiss nicht nothwendig ist.

Ebenfalls zu §. 291.

(24) Es ist nicht ausser Acht zu lassen, dass die Minengalerien von Schweidnitz, die nur in beschränkter Zeit angelegt wurden, nicht allen Anforderungen entsprechen konnten, daher auch manche von daher abgeleitete Schlussfolgen bei einer vollkommenen Minenanlage nicht mehr anwendbar sein werden.

Die Hauptschwäche der Minengalerie von Schweidnitz war ihre nicht hinlängliche Tiefe, wodurch es dem König von Preussen gelang, dass sie mit einer tiefer vorgetriebenen Galerie zum Ofen IV von unten gefasst werden konnten.

Bei dem Umstande nun, als die Vertheidigungsgalerien des zweiten Stockwerkes so tief angelegt sind, dass der Angreifer nicht unter dieselben gelangen kann, fällt auch die Massregel: die Vertheidigungsgalerien in einer mindern Tiefe zur Sicherung der tiefer vorzutreibenden Hauptangriffsgalerie auszuführen, von selbst weg, um so mehr, da der Belagerer nicht nur dadurch nichts gewinnt, sondern jenem Nachtheil und jenem Schicksale sich aussetzen würde, welchen die Vertheidiger von Schweidnitz hinsichtlich des tiefer als ihre Galerien angelegten Ofens IV, nämlich von unten her gefasst zu werden, ausgesetzt wären.

Aus dem bis nun geführten Angriff, in welchem man bedacht war, die merkwürdigeren und verschiedenen Vorkommenheiten aufzunehmen, geht hervor, dass: wenn der Belagerer einmal in die Sphäre der Vertheidigungsöfen gelangt, er nur in jenes Erdreich eindringen kann, in welchem der Vertheidiger seine eigene Zweige und Galerien, oder die er durch seine stark geladenen und weiter greifenden Oefen zerstört hat; jeder Schritt weiter kann seinen Angriffsgalerien verderblich werden. Hat er nun einen solchen nur einigermassen vortheilhaften Punkt erreicht, wo er einen Ofen anlegen kann, hört er den Vertheidiger arbeiten, oder schliesst aus andern Merkmalen auf Gefahr, so wird er demungeachtet in den meisten Fällen besser daran thun, seine Oefen so stark als es angeht, zu laden, damit er doch einen grössern unterirdischen Raum gewinnt, anstatt mit einer geringern Ladung vielleicht nur einen Theil der nächsten Galerie und nichts weiter einzustürzen. Hierbei muss man bemerken, dass nicht die Einbringung der Pulverladung, sondern die Verdämmung die meiste Zeit erfordert, an welcher durch Verminderung der Galerieausmass in der Breite und Höhe, so wie durch die für den Angreifer eben nicht nothwendige Normallänge der Verdämmung vieles gewonnen werden kann. Waltet aber unmittelbar Gefahr auf Verzug ob, so wird der Belagerer weder mit geringer noch stärkerer Ladung und der Feuerführung sich befassen können, sondern auf die schleunigste Weise seine Galerie zu verdämmen bemüssiget sein, damit er dem gänzlichen Einsturze derselben vorbeuge.

Zu §. 296. (Fig. 133 Taf. XIII.)

(25) Inmitten der Vertheidigungsgalerien angelangt, lässt man hier abermals eine Zeitberechnung folgen, und zwar von der Krönung des Trichters IV, Fig. 133, an, bis zum Auffliegen des Ofens X.

	Stunden
Von der Krönung des Trichters IV am 39. Tage der Belagerung um 7 Uhr Abends bis zum Legen des Federkranzes	10
Abteufung des Brunnens R	38
Ausarbeitung der Angriffsgalerie auf 33′ Länge	44
Fürtrag: Stunden	92

	Uebertrag:	Std. 92
Die nach dem Einsturz derselben bewirkte Ventilation		2
Die zwei Wendungen der Galerie bis auf 54′ Länge		72
Die nach dem Einsturz derselben durch den Ofen 0 bewirkte Ventilatien wie oben	.	2
Ausbesserung des Theiles von der Wendung an der eingestürzten Horchgalerie 11 an, von 6 Verzügen		24
Ausräumen des eingestürzten Theiles von 9′ Länge und Vorschreiten mit Getriebearbeiten		56
Abermaliger Einsturz durch den Ofen p auf 9′ Länge, der dadurch herbeigeführte Zeitverlust und die Wiederherstellung der Galerie bis zur vorigen Länge, ebenfalls	.	56
Anlage der Kammer zum Ofen X, Herrichtung der Feuerführung und Einbringung der Pulverladung von 45 Zentner		4

Die Verdämmung der	Ausmass	Kubikmass	
vordern Galerie nächst dem Ofen	lang 48′ 0″, breit 2′ 8″, hoch 3′ 6″	448′ 0″	
Die an dem Brunnen liegende Galerie . . .	lang 18′ 0″, breit 3′10″, hoch 4′ 6″	310′ 6″	
Die Verdämmung des Brunnens R	lang 5′ 0″, breit 5′ 0″, hoch 7′ 0″	175′ 0″	
	Zusammen:	933′ 6″	10
		Stunden:	318

oder 13 Tage und 6 Stunden.

Der Ofen konnte demnach am 53. Tage um Mitternacht auffliegen; wegen anderer Vorkehrungen, und da die theoretisch berechnete Zeit selten genau mit der Praktik übereintrifft, hat man eine Stunde zugegeben, die vielleicht noch zu wenig sein dürfte.

Zu §. 299. (Fig. 133 Taf. XIII.)

(26) Wird die bis dahin den Mineuren zugetheilte Infanterie-Mannschaft von 93 Köpfen als eingearbeitet ihnen einverleibt und andere Arbeiter dafür zugetheilt, so besteht der Stand derselben nach §. 285 aus 186 + 93 = . 279 Mann

Hierzu beinahe die Halbscheide aus neu zugetheilter Mannschaft mit . . 139 „

Zusammen: 418 Mann

Die Brigade zu 9 Mann gibt . 46 Brigaden und bei dreitägiger Ablösung . . 15 „ zum täglichen Galeriedienst und 1 Brigade als Reserve.

Nun erfordern, Fig. 133, die angegriffenen Horchgalerien 3, 4, 5; 6, 7, 8 und 10, 11, 12; täglich 9 Brigaden. Es verbleiben demnach noch 6 Brigaden zur Ausarbeitung der 19 Zweige von a′ bis t′, deren Länge folgendermassen sich ausweiset:

9 Zweige	v. a′ bis i′ aus der Envelg. à l. 7° 0′ . . .	63° 0′
2 „	k und l′ à 3° 3′	7° 0′
6 „	von m′ bis r′ à 2° 0′	12° 0′
2 „	s′ und t′ à 4° 0′	8° 0′
	Gesammtlänge:	90° 0′

6 Brigaden arbeiten täglich 18 Current-Klafter Galerien oder Zweige aus. Es werden demnach für die Ausarbeitung obiger 90° Zweige benöthiget 5 Tage.

Da nun der Angreifer bei gehöriger Vertheidigung 12 bis 13 Tage von dem Auffliegen des einen Ofens bis zur Zündung des andern bedarf, so unterliegt es, selbst bei weniger zur Disposition stehenden Galeriearbeitern keinem Anstand, dass die benannten Zweige in dieser Zwischenzeit und noch weiter hin ausgearbeitet werden können.

Der Vortheil, den der Vertheidiger über den Angreifer erhält, wenn er seine Zweige im vorhinein ausarbeitet, um letzteren allda in der Stille zu erwarten, ist einer der bedeutendsten, um nicht mit aller Anstrengung darauf hinzuarbeiten. Durch diese Massregel versetzt er den Angreifer in die schwierigste Lage, der die Angriffsgalerie auf eine grössere Strecke vorzutreiben sich bemüssiget sieht, damit der anzulegende Ofen seine grösste Wirkung nicht in den rückwärtigen Trichter entladet, bei welchem Vordringen er stets in der Gefahr schwebt, seine in der Ausarbeitung begriffene Galerie unvermuthet eingestürzt und die Arbeiter allda vergraben zu sehen. Um aber in der nöthigen Stille den Angreifer erwarten zu können, folgt nun ebenfalls, dass der Vertheidiger sich nicht nur allein auf schwache Pulverladungen beschränken

kann, sondern auch grössere anwenden muss. — Kommt hingegen der Vertheidiger in die Lage, dem Angreifer erst dann entgegen zu arbeiten, wenn er ihn hört, also auch von ihm gehört wird, so kann der Angreifer, da er die Vorsicht gebraucht, noch innerhalb des Einsturzkreises seines zuletzt aufgeflogenen Ofens die Angriffsgalerie nur 3′ hoch und 2′ 6″ breit zu machen, dem Vertheidiger mit einer grössern Pulverladung und verminderten Verdämmung zuvoreilen und seine Galerie einstürzen.

Zu §. 309. (Fig. 133 Taf. XIII u. 148 Taf. XV.)

(27) Ladungsberechnung. Die W. L. aa, Fig. 133 und 148, von der Sohle der Galerie im zweiten Stockwerke bis zur Grabenssohle = 18′ 0″ der auszuwerfende Körper, aus halb Mauerwerk, halb Erde, bedarf eine Pulverladung von 21 Pfd. auf die Kubik-Klafter.

Es muss daher die Pulverladung in der unverdämmten Galerie 2⅓mal oder auf 2123 Pfund vermehrt werden; da man aber in der Praxis besonders vor dem Feinde nicht so genau theoretisch wie auf dem Exerzierplatze vorgehen kann, und als Angreifer lieber stärker wie zu schwach laden muss, so wurden 25 Zentner zur Ladung genommen.

Zu §. 318. (Fig. 133 und 148.)

(28) Um Fig. 133 und 148 die Casematen A im zweiten Stockwerke durch den Ofen XXIII einzustürzen, hätte es, zu einer W. L. von 9′ und 30 Pfund Pulver auf die Kubik-Klafter gerechnet, nur 180 Pfund bedurft.

Allein da man auf diesem Abschnitt VII sich eben so wie auf dem Abschnitt XIII zu verbauen bemüssiget sieht, so wurde, Fig. 148, die Pulverladung zu einer gleichseitigen Mine von 30′ W. L. mit 40 Zentner angewendet, indem zu ⅓ Mauerwerk und ⅔ Erde 18 Pfund Pulver auf die Kubik-Klafter angenommen wurden.

Zu §. 320. (Fig. 133 Taf. XIII.)

(29) Der hohle Raum bei den zwei Oefen XXV und XXVI wurde hauptsächlich darum angenommen, um den Einsturz gleichförmiger nach der Länge der Contrescarpe zu erhalten, wodurch auch eine grössere Wirkung zu erwarten ist.

Dieser hohle Raum, welcher 3½mal dem Volumen des Pulvers im Erdreich gleich ist, aber nach den Versuchen zu Alessandrien in Galerien und in Mauerwerk auch grösser angenommen werden kann, wird für die gesammte Pulverladung der zwei Oefen XXV und XXVI von 8000 Pfd., der Kubikfuss Pulver zu 57 Pfund gerechnet, $= 140,3 \times 3\frac{1}{2} = 491$ Kubikfuss betragen, und da die Galerie im Querschnitt beinahe 9 Quadratfuss hält, so kann sie auf $491 : 9 = 56' 7''$ oder 9° 2′ 7″ Länge, welche der Entfernung der zwei Oefen von einander beinahe gleich kömmt, anstandslos unverdämmt bleiben.

Zu §. 333. (Fig. 133 und 147 Taf. XIII u. XV.)

(30) Zeitberechnung.	Stunden
Errichtung der Krönung und Verbauung im Trichter XXIX , .	10
Abteufung des Brunnens W am 115ten Tage auf 18′ Tiefe	36
Ausarbeitung der 4′ 6″ hohen und 3′ breiten Galerie im Lichten der Gestelle, bis zu den Wendungen rechts und links innerhalb der Tenaille von 22° Länge oder 44 Verzügen, den Verzug in 4½ Stunden .	198
Weil die Wendungen rechts und links, welche zu gleicher Zeit ausgearbeitet werden, gleich sind, so kommt nur die eine, welche mit der Retour 10 Klafter oder 20 Verzüge lang ist, in Berechnung. Den Verzug in 4 Stunden	80
Vorrichtung zur Feuerführung und Einbringen der Pulverladungen in alle drei Oefen XXXIV, XXXV und XXXVI . . .	6
Nachdem der hohle Raum durch die ganze Länge der Wendungen unter der Tenaille belassen wird, so ist die Verdämmung nur von dieser Wendung an auf beinahe 1¾ W. L. auszuführen und zwar: lang 51′ 0″, breit 3′ 8″, hoch 5′ 0″ } 935′ 0″ Kub.-M. angenommen	10
Zusammen: Stunden	340

oder 14 Tage 4 Stunden.

Die Oefen konnten daher am 130. Tag auffliegen. Dieselbe Zeit wird auch bis zu dem Auffliegen der Oefen XXXVII und XXXVIII angenommen, indem diese theoretische Berechnungen, obwohl auf Versuche und Erfahrungen gegründet, dennoch nur approximativ sein können.

Ladungsberechnung. Die W. L. der Oefen XXXIV bis XXXVI ist Fig. 146 und 147 = 28′. Die Pulverladung für $^2/_3$ Erde und $^1/_3$ Mauerwerk angenommen, erfordert 18 Pfund auf die Kubikklafter, daher ein jeder der drei Oefen in runder Zahl 33 Zentner. Diese Pulverladung nimmt einen Raum ein von beinahe 58 Kubikfuss für einen und 174 Kubikfuss für alle drei Oefen, daher der hohle Raum 609 Kubikfuss. Nun hat die Galerie unter der Tenaille 112 × 9 = 1008 Kubikfuss; es wäre daher der hohle Raum nach Abschlag von 174 Kubikfuss, welche das Pulver einnimmt, um 225 Kubikfuss zu gross, um die grösste Wirkung zu erhalten. Allein, da es hier um keine heftige Explosion, vielmehr nur um eine gleichförmige Auseinanderwerfung der Tenaille und um minder tiefe Trichter zu thun ist, welche beim Sturme weniger beschwerlich zu durchschreiten sind, so lässt man die zwischen ihren Erdöfen laufende Galerie gänzlich unverdämmt, und diess um so mehr, als bei Mauerwerk hinsichtlich des grössern ersten Widerstandes der hohle Raum ohnehin vergrössert werden kann.

Zu §. 335. (Fig. 133 und 147 Taf. XIII u. XV.)

(31) Zeitberechnung.	Stunden
Die Herstellung der Krönung und Verbauung	10
Die Abteufung des 10′ tiefen Brunnens z′, Fig. 133 und 147 wegen des Durcharbeitens von Mauertrümmern	30
Vortreiben der auf die Escarpe senkrechten Galerie sammt den zwei Wendungen und Eindringen in die Escarpegalerie, zusammen lang 13° oder 26 Verzüge. Der Verzug mit Getriebarbeit und sonstigen Beschwerlichkeit im Durchschnitt zu 7 Stunden gerechnet	182
Herrichtung zur Zündung und Einführen der Pulverladungen zu beiden Oefen XXXIX und XL	6
Die Verdämmung ist lang 78′ 0″, breit 2′ 8″, hoch 3′ 4″ — 693′ 4″	7
Zusammen: Stunden	235

oder 9 Tage und 19 Stunden.

Und da die Krönung des Trichters XXXIII am 129. Tage vor sich ging, so konnten die Oefen XXXIX und XL am 139. Tage gezündet werden.

Ladungsberechnung. Die W. L., Fig. 147, von der Galeriesohle bis zum Fuss der Escarpemauer ist = 17′; auf die Kubikklafter Mauerwerk 30 Pfd. Pulver gerechnet, gibt für die Ladung eines Ofens beinahe 1200 Pfd. Diese Pulverladung in einer unverdämmten Galerie sollte um das Zweifache vermehrt werden; allein da man keineswegs eine vollkommene Bresche beabsichtigte, welche dem Vertheidiger die Ausfälle erleichtert hätte, sondern nur die Casematen-Batterie einstürzen und den übrigen Theil der Flanke gegen die Schulter hin zur Vertheidigung untauglich machen wollte, so vermehrte man die Pulverladung nur um 3 Zentner für jeden Ofen.

Zu §. 336. (Fig. 133 und 146 Taf. XIII u. XV.)

(32) Zeitberechnung.	Stnnden
Die Ventilation der Galerie aus dem Brunnen W, Fig. 133, vom 130. Tag an .	2
Ausdämmung ven 7 Verzügen	3
Die Galerie von der Ausdämmung bis zu den Wendungen unter der Brustwehre der Courtine ist lang 27° oder 54 Verzüge von 4′ 6″ Höhe und 3′ Breite im Lichten der Gestelle, und da bei dem erschütterten Erdreiche unter und nächst der Tenaille mit Getriebarbeit vorgegangen werden muss, so sind im Durchschnitt mindestens 5 Stunden für einen Verzug zu rechnen, mithin für obige 54 Verzüge	270
Die Kreuze zu den Oefen XXXIV und XXXV werden zugleich ausgearbeitet, daher nur die Länge des einen Armes von 28′ und mit dem Retour mit 10 Verzügen von 3′ Höhe und 2′ Breite im Lichten der Gestelle angenommen wird. Zu einem Verzug 4 Stunden	40
Herrichtung zur Zündung und Einführung der 2 Pulverladungen	5
Die Wendungen unter der Courtine bleiben unverdämmt.	
Die andere Verdämmung in der grössten Galerie ist: lang 56′ 0″, breit 3′ 8″, hoch 5′ 0″ — 1026′ 8″ Kubikmass .	11
Zusammen: Stunden	331

oder 13 Tage und 19 Stunden.

Es konnte mithin die Bresche am 144. Tage erfolgen, wobei vorausgesetzt wurde, dass die Angriffsgalerie zu den Oefen XLIII und XLIV in derselben Zeit zum Ziele gelangten und gleichzeitig mit jenen XLI und XLII aufflogen.

Ladungsberechnung. Die W. L. benannter 4 Oefen ist Fig. 146 = 28'. Die Pulverladung zu halb Mauer, halb Erde auf die Kubikklafter = 21 Pfd. wird die Ladung eines jeden Ofens = 34 Zentner 21 Pfund.

Nachdem aber in diesem kritischen Moment nichts versäumt werden darf, um eine jede zum Sturme geeignete sanfte Bresche zu erhalten, so wird die Pulverladung eines jeden Ofens um beinahe 6 Zentner vermehrt, daher auf 40 Zentner festgesetzt.

Das Pulver von 80 Zentner für je zwei Oefen bedarf einen Kubikraum von 140 Kubikfus, mithin ist der dazu gehörige Raum $140 \times 3\frac{1}{2}$ = 490 Kubfs.

Die Galerie zwischen je zwei Oefen ist mit dem Retour = 59×9 =	. . 531	„
Hiervon ab das Pulvervolumen mit	. 140	„
So verbleibt .	391 Kubfs.	

leerer Raum, welcher zwar kleiner als das angenommene Maximum des $3\frac{1}{2}$fachen Pulverbrunnens ist, aber immer als sehr angemessen erscheint.

Hiebei, so wie bei allen grössern Pulverladungen, ist vorausgesetzt, dass in trockenen Galerien das Pulver, ohne in Kästen gegeben, in Kammern an der Seite der Galerie oder nach Umständen in der Galerie selbst, welche ebenfalls seitwärts verzogen und der Fussboden mit Brettern belegt, ohne alle Umständlichkeit theils in Säcken, theils ausgeleert niedergelegt wird, indem man die Kammer mit einer Krönung abschliesst.

Zu §. 340. (Fig. 133. 149 u. 150 Taf. XIII u. XV.)

(33) Bei dem geringeren Widerstand, welcher Fig. 133, 149 und 150 den Demolirungsöfen o bis zur Grabenssohle des Abschnittes entgegen steht, ist zu besorgen, dass sich ihre Wirkung zum Theil dahin erstrecke und die Abschlussmauer V nur unvollkommen einwerfen werden. Dieserwegen hält man es für gerathener, die Oefen o in der Mauerdicke und selbst tiefer als die Hauptgrabenssohle anzulegen, und zwar zu einer W. L. von 6' und einem Trichterhalbmesser von 12', wovon die Pulverladung, zu 30 Pfd. auf die Kubikklafter angenommen, für jeden Ofen 0 = 362,5 Pfund gefunden wird.

Nachdem aber diese Pulverladung einer W. L. von 16' beinahe gleich kommt, mithin die gehörige Verdämmung 24' beträgt, der Widerstand v, Fig. 149, nach der Seite des Abschnittsgrabens aber nur 15', mithin nur $\frac{5}{8}$ des Gehörigen ist, so käme diese Pulverladung von 362,5 Pfd. noch um $\frac{1}{2}$, nämlich auf 543,7 Pfd. zu vermehren, und da ferner in diesem letzten Moment der Vertheidigung keine Ursache mehr vorhanden ist, mit dem Pulver zu knausern, so wird für jeden der drei Oefen 0, sechs Zentner Pulverladung angenommen.

Bayerische Staatsbibliothek München

Beobachtungen

über die Zeit, welche zur Herstellung der oberirdischen Arbeit erforderlich war.

Angriff begonnen um 5 Uhr 40 Minuten Früh.

Hergestellte Arbeiten	Erforderniss an Zeit: Anfang		Ende		Im Einzeln		Im Ganzen		Anmerkung
	Uhr	Mt.	Uhr	Mt.	Std.	Mt.	Std.	Mt.	
Traciren der fliegenden Sappe mit dem Strohseil	5	40	5	44	.	4			
Setzen der gespitzten Sappkörbe	5	45	5	51	.	6			
Rückzug der überflüssigen Korbträger	5	51	5	52	.	1			
Ausarbeitung der Sappe auf 3′ tief, oben 4′, unten 3′ breit	5	52	7	44	1	52	3	30	Die matt gewordenen Arbeiter wurden durch 300 M. von der Reserve ersetzt. Der Vertheidiger war in Bereitschaft zu sprengen, ehe die Sappe auf die erste Hälfte ausgearbeitet war.
Das Zeichen, dass der Ofen I gezündet werden könne, wurde gegeben	.	.	7	36					Die Arbeiter wurden während der Arbeit durch frische ausgewechselt. Die Arbeit mit der grössten Anstrengung betrieben.
Ablösung der Arbeiter und weitere Ausarbeitung der Sappe oben auf 7′ unten 6′ breit	7	45	9	10	1	25			
Ausarbeitung des Brunnens Nr. 1 auf 6′ Tiefe	9	9½	10	47	1	37½			Um Zeit zu ersparen, wurde die Sappe erst an jenen Stellen vollendet, wo Brunnen anzulegen waren. Daher erscheint der Anfang dieser Arbeit früher als die vollständige Ausarbeitung der Sappe. Das Erdreich bestand aus angeschütteter fester Erde mit Schotter gemischt. Die Brunnen erhielten nur Brunnenkränze ohne Verzugsbreter.
detto detto Nr. 2 „ „	9	8	10	52	1	44			
detto detto Nr. 3 „ „	9	6	10	50	1	44			
detto detto Nr. 4 „ „	9	2	10	50	1	48			
Der Rückzug der Arbeiter begonnen und diesen vollendet	10	50	10	57	.	7			
Der Ofen I flog auf	.	.	11	3					Zwischen dem Auffliegen des Ofens I und dem Anfang der Arbeit waren nur 13 Minuten Zeit verflossen.
Die Krönung des Trichters angefangen und daran fortgearbeitet	11	16	12	14	.	58			Die Arbeit wurde auf höchsten Befehl Sr. kaiserl. Hoheit eingestellt, um den Ofen zu zünden. Wegen des im Trichter noch enthaltenden Pulverdampfes konnte die Arbeit nicht früher vorgenommen werden.
Ausarbeitung des Brunnens Nro. 5 auf 2½ Fuss Tiefe	11	45	12	14	.	29			
Ausarbeitung des Brunnens Nr. 6 auf 9 Fuss Tiefe	11	42	3	32	3	34	3	34	Wegen Reinigung der Sappe von Trümmern der Erde konnte die Arbeit nicht früher begonnen werden. Durch die Zündung des Ofens II wurde die Arbeit durch 16 Minuten unterbrochen. Gute Erde.
Der Rückzug der Arbeiter wurde angetreten und vollendet	12	14	12	21	.	7			
Der Ofen II flog auf	.	.	12	24					Der angefangene Brunnen Nr. 5 wurde zerstört, Nr. 6 blieb unbeschädiget.
Rückzug der Arbeiter und Zuseher, nachdem der Brunnen Nr. 6 vollendet war	3	34	3	46	.	12			
Der Brunnen Nr. 6 wurde geladen und man war daher damit bis zur Zündung fertig	3	46	4	3	.	17	.	17	
Der Brunnen Nr. 6 wurde gezündet	.	.	4	10					Die Explosion detonirte heftig; in den Umkreis von 100 Klafter Halbmesser fielen Steine. Einzelne wurden bis 300 Klft. weit fortgeführt.
Kürzeste Zeit, von Eröffnung der Sappe bis zum Auffliegen eines unverdämmt geladenen Brunnens von 9 Fuss Tiefe in der Sappe	.	.	.	.	.	.	7	21	

Beobachtungen

über die Zeit, welche zur Herstellung der unterirdischen Arbeit erforderlich war.

Vertheidigung begonnen um 6 Uhr 0 Minuten Früh.

Hergestellte Arbeiten	Erforderniss an Zeit: Aufang Uhr	Aufang Mt.	Ende Uhr	Ende Mt.	Im Einzeln Std.	Im Einzeln Mt.	Im Ganzen Std.	Im Ganzen Mt.	Anmerkung
Die Horchwachen melden, dass man arbeiten höre	5	52							Man hörte sogar das Anpflöcken des Strohseiles. Die Arbeit der Sappeurs wurde oberirdisch im bedeckten Wege, unterirdisch in der Galerie laut gehört.
Die Mineur-Officiere haben sich von der Meldung der Horchwachen überzeugt und treffen augenblicklich Anstalt zum Laden und Verdämmen	5	26							
Die Oefen II und III werden geladen und verdämmt	6	.	7	25	1	25	1	25	Dieses Geschäft hätte, während die Oefen II und III geladen worden, vorgenommen werden können, wenn man nicht Mangel an Mineurs gehabt hätte.
Die Zündung des Ofens I vorgerichtet und das Zeichen gegeben, dass I gezündet werden könne	7	25	7	36	.	11			
Behorchung des feindlichen Mineurs nach Vollendung der Sappe	.	.	9	50					Hinter der Verdämmung des Ofens II u. III hörte man den angreifenden Mineur deutlich arbeiten, allein hinter der Verdämmung des Ofens I wurde derselbe nicht mehr gehört.
Der Mineur-Officier verfügte sich in die Galerien, um den Lunten für den Ofen I anzulegen, kehrte von dieser Verrichtung zurück und liess Wirbel schlagen	10	57	11	2	.	5			
Der Ofen I wurde gezündet	.	.	11	3					Weil der Ofen I schon um 7 Uhr 36 Minuten hätte gezündet werden können, so war man dem Angreifer um 3 Stunden 27 Min. voraus.
Ein mit dem Respirations-Apparate versehener Mann verfügte sich in die Galerie, um die Oberlichte der Abschlussthüre zu öffnen und kehrte von da zurück	11	4	11	8	.	4			Derselbe fand die Abschlussthür aus den Angeln gerissen u. die Galerie mit Dampf angefüllt.
Zwei Mann mit Respirations-Apparaten verfügten sich in die Galerie und verweilten da	11	9	11	15	.	6			Diese zwei Mann brachten die Abschlussthür aus der mit Dampf angefüllten Galerie heraus.
Durch den Ventilirofen wurde die Galerie vom Dampfe gereiniget	11	3	11	28	.	25			
Die Zündung des Ofens II wurde verrichtet und dieses Geschäft beendigt	11	30	12	10	.	40			Durch die Wirkung des Ofens I war die 1. Gestellsäule hinter der Krönung des Ofens II dergestalt von oben bis unten gesprungen, dass selbe erst gespreizt werden musste, um die Zündung verrichten zu können.
Nach vollendetem Rückzug der Arbeiter in der Tranchée die Lunte aufgelegt und gezündet	12	14	12	24	.	10			Der Ofen II hätte schon um 12 Uhr 14 Mt. gezündet werden können.
Unmittelbar nach dem Auffliegen des Ofens II begaben sich zwei Mann mit Respirations-Apparate in die Galerie	12	26	12	30	.	4			Die abermals losgerissene Abschlussthüre wurde aus der mit Pulverdampf angefüllten Galerie gebracht.
Durch den Ventilirofen wurde die Galerie vom Dampf gereinigt	12	24	12	50	.	26			
Die Zündung des Ofens III vorgerichtet und beendigt	12	51	1	6	.	15			Auch hier war eine Gestellsäule gespalten, die Arbeit wurde jedoch wenig dadurch gehindert.
Der Brunnen Nr. 6 flog auf, und man untersuchte sogleich, ob und welche Beschädigung in den Zweigen III herbeigeführt worden sei	4	10	4	15	.	5			Der mit einem Respirations-Apparate versehene Mann brachte die Nachricht, dass kein Dampf in den Zweig gedrungen, und dass dieser gar nicht beschädiget sei.
Die Untersuchung des Zweiges III wurde ohne Respirations-Apparat wiederholt und hierauf der Ofen III gezündet	.	.	4	25					Die Wirkung war der Ladung angemessen.
Durch den Ventilirofen war die Galerie vom Dampfe gereiniget	4	25	4	50	.	25			Der Versuch war beendiget.
Unter ungünstigsten Umständen kann 1 Ofen von 16′ W. L. geladen und verdämmt werden	.	.	.	.	.	.	1	25	
Mit Hilfe des Ventilir-Ofens kann nach einer vorhergegangenen Sprengung in der nämlichen Galerie eine zweite eines bereits geladenen und verdämmten Ofens angenommen werden nach Verlauf von	.	.	.	.	.	.	1	0	